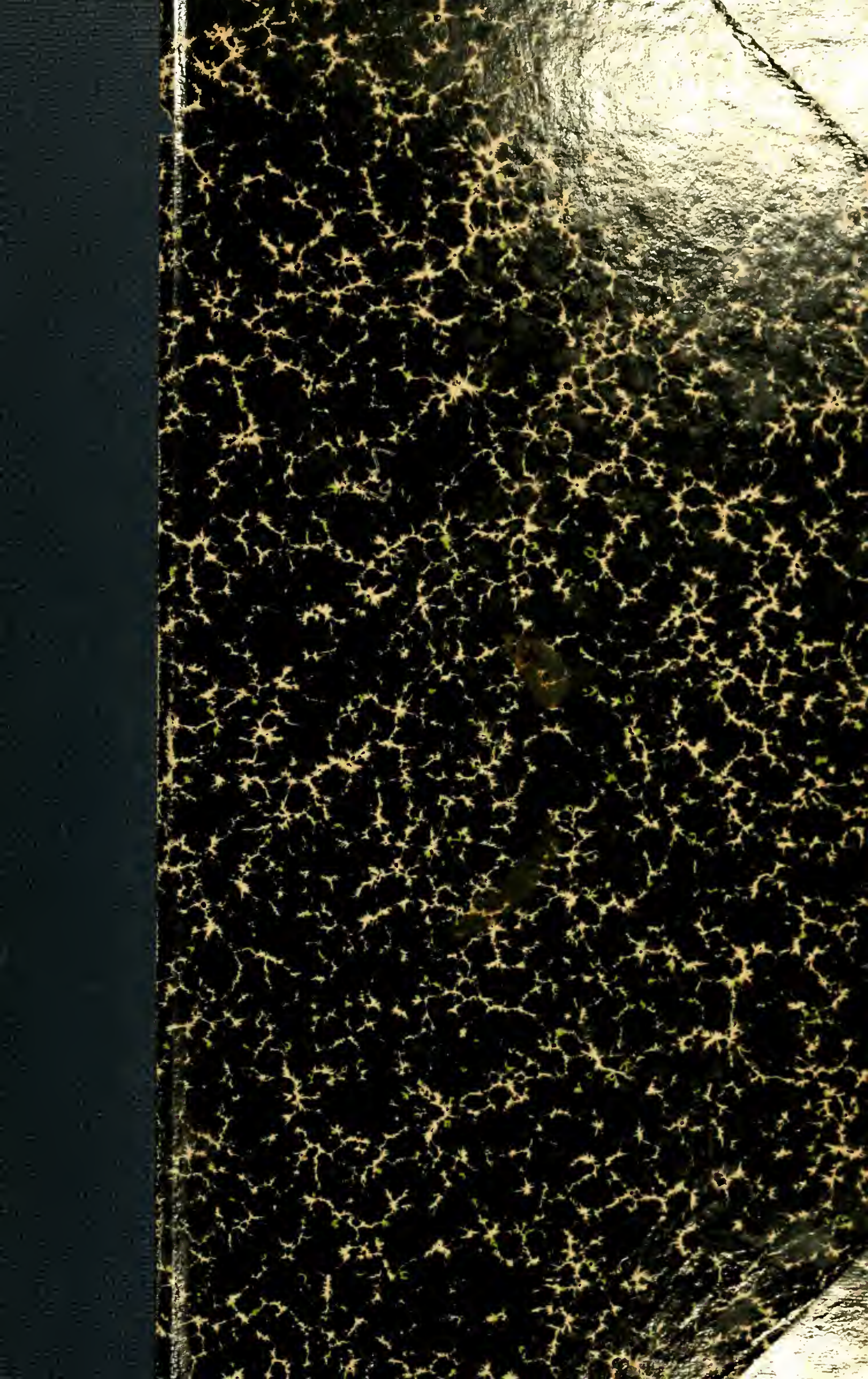


BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE. I — VOL. II.

Anno II. — Fasc. I.

1888

Serie I. Vol. II. 1888 Anno II. Fasc. 1.

BOLLETTINO

DELLA SOCIETÀ DI NATURALISTI IN NAPOLI

Tornata del dì 13 novembre 1887.

Presidenza del Signor **F. Raffaele.**

Socii presenti: Fed. Raffaele, Fr. Sav. Monticelli, L. Savastano, C. Cianci, P. Delli Ponti, F. Sanfelice, S. Lo Bianco, A. Palanza, U. Milone.

La seduta è aperta all'ora 1 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

Il socio Milone legge un lavoro del socio Cabella, che non ha potuto intervenire alla tornata, dal titolo: *Sopra alcuni derivati degli acidi fenilparacumarico e metilatropico* e ne chiede a nome dell'autore la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Savastano legge un lavoro del socio Grimaldi ed a nome dell'autore ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

L'Assemblea accetta ad unanimità le dimissioni del socio Centonze votate in 2.ª convocazione.

Il presidente presenta le dimissioni del socio Scarpa le quali non possono essere votate per mancanza di numero legale di socii.

La seduta è levata alle ore 2 pom.

Il Segretario: Ugo Milone

Assemblea generale del dì 4 dicembre 1887

Presidenza del Signor **F. Raffaele**

Socii presenti: Fed. Raffaele, L. Savastano, Ant. G. Cabella, S. Lo Bianco, F. Sanfelice, P. Delli Ponti, G. Mottareale, Fr. Sav. Monticelli, A. Palanza, O. Forte, U. Milone.

La seduta è aperta all'ora 1 pom.

Il Segretario legge il verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri in dono.

L' assemblea accetta ad unanimità le dimissioni del socio Scarpa votate in 2.ª convocazione e quelle del Vice-Presidente Geremicca, del Segretario Milone e del Consigliere Raffaele. Il socio Cabella propone un voto di ringraziamento ai tre membri uscenti del Consiglio Direttivo per l' opera da essi prestata a vantaggio della Società, il che è accettato ad unanimità.

La Società nomina socii ordinarii residenti i signori Giuseppe Boccardi, Gaetano Jappelli, Pio Mingazzini e Giuseppe Mazzarelli, e socii ordinarii non residenti i signori Mse. Alfonso Cappelli e Dr. Giulio Giacobbe.

La Società procede alla elezione dei Revisori dei conti e dei tre membri del Consiglio Direttivo.

Risultano eletti:

Revisori dei Conti: L. Savastano e F. Sanfelice.

Vice-Presidente: A. di Vestea.

Consigliere: A. Palanza.

Segretario: O. Forte.

La seduta è levata alle ore 2,30 pom.

Il Segretario: Ugo Milone

Tornata del 18 dicembre 1887.

Presidenza del Signor **S. Pansini.**

Socii presenti: S. Pansini, Fr. Sav. Monticelli, G. Mazzarelli, C. Cianci, G. Angiolella, S. Lo Bianco, Ant. G. Cabella, F. Sanfelice, G. Mottareale, Fed. Raffaele, P. Mingazzini, L. Savastano, D. Damascelli, S. Miele, U. Milone.

La seduta è aperta alle ore 12,50 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente

che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

La lettura del lavoro dei socii Boccardi, Jappelli e Manfredi annunciata all'ordine del giorno è rimandata per assenza degli Autori.

Il socio Sanfelice fa una comunicazione verbale su: *Nuove ricerche intorno alla Spermatogenesi nei mammiferi.*

Il socio Raffaele fa una comunicazione verbale: *su l'uovo e lo sviluppo dello Scombresox Dumerilii.*

Il socio Monticelli legge un lavoro dal titolo: *Intorno allo scolex polimorphus*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino. La Società prende atto delle dimissioni del signor Angelo Pavone da socio ordinario residente.

La seduta è levata alle ore 2,45. pom.

Il Segretario: Ugo Milone

Tornata del dì 15 gennaio 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, U. Milone, Fr. Sav. Monticelli, G. Mazzarelli, G. Boccardi, L. Savastano, Fed. Raffaele, S. Miele, S. Pansini, F. Sanfelice, P. Mingazzini, C. Praus, D. Damascelli, O. Forte.

La seduta è aperta alle ore 12,50 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri in dono.

Il Segretario uscente signor Milone fa una breve relazione intorno allo sviluppo ed ai lavori della Società nello scorso anno.

Il socio Boccardi legge il lavoro fatto insieme ai socii Jappelli e Manfredi: *Influenza dei microrganismi sull' inversione del Saccarosio.*

Il socio Mazzarelli legge un suo lavoro: *Sopra alcune gravi anomalie anatomo-fisiologiche riscontratesi in un piccione domestico*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Mingazzini legge una sua comunicazione: *Sul preteso reticolo plastinico della fibra muscolare striata* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La Società prende atto delle dimissioni del socio Di Vestea da Vice-Presidente.

Il Presidente presenta il bilancio consuntivo dell'anno 1887.

La seduta è sciolta alle ore 2,30 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 29 gennaio 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, S. Pansini, A. G. Cabella, G. Mazzarelli, L. Savastano, P. Mingazzini, Fr. Sav. Monticelli, D. Damascelli, U. Milone, Fed. Raffaele, A. Palanza, O. Forte.

La seduta è aperta all'ora 1.30 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libr in dono.

Il socio Savastano, da parte anche del socio Sanfelice, legge la relazione del bilancio consuntivo 1887.

Il cassiere Monticelli legge il bilancio presuntivo del 1888 che viene approvato ad unanimità.

Il Presidente mette ai voti la radiazione del socio Montemayor, la quale risulta approvata ad unanimità.

La Società nomina Socio ordinario residente il signor Giulio Tagliani, ed approva le dimissioni dei soci Cianci o Angiolella. Passa alla elezione del Vice-Presidente e risulta eletto il socio Cabella. Stabilisce come orario delle tornate l'ora 1 pom.

La seduta è sciolta alle ore 3 pom.

Il Segretario: O. Forte

Tornata del dì 12 Febbraio 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: Gius. Jatta, M. Geremicca, G. Tagliani, G. Mazzarelli, S. Miele, L. Savastano, Fed. Raffaele, F. Sanfelice, Fr. Sav. Monticelli, P. Mingazzini, U. Milone, O. Forte.

La seduta è aperta all'ora 1,30 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri n dono.

La Società delibera che ogni discussione sulle modificazioni da apportarsi al Bollettino sia rimandata all'anno venturo.

La seduta è levata alle ore 2 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 26 febbraio 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, S. Pansini, P. Mingazzini, Fr. Sav. Monticelli, L. Savastano, F. Sanfelice, Fed. Raffaele, U. Milone, A. Palanza, G. Mazzarelli, G. Tagliani, O. Forte.

La seduta è aperta all' ora 1,15 pom.

Il Segretario legge il processo verbale precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

Il socio Sanfelice legge un suo lavoro dal titolo: *Spermatogenesi dei vertebrati*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente comunica all' Assemblea alcune deliberazioni del Consiglio Direttivo riguardanti il Bollettino e le tornate.

La Società approva il Regolamento per la Biblioteca.

La seduta è levata alle ore 2,30 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Sopra alcuni derivati degli acidi fenilparacumarico e metilatropico. — Comunicazione del socio ordinario A. G. Cabella.

(Tornata del 13 Novembre 1887)

Come il prof. Oglialoro ha annunziato nella sua memoria sulla sintesi dell'acido metilatropico (Rend. della R. A. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, novembre 1885), la preparazione dell'acido fenilparacumarico riesce più conveniente scaldando solo a temperatura di poco superiore a 100° per molto tempo. Infatti gr. 36 di fenilacetato sodico, gr. 28 di aldeide paraossibenzoica e gr. 160 di anidride acetica, furono scaldati in apparecchio a ricadere a bagno di acqua salata per 26 ore in tre giorni, il prodotto della reazione, che a freddo si mostra in massa solida cedrina, venne trattato con circa due litri di acqua, fatto bollire e filtrato. Il liquido filtrato fu trattato con etere, il quale non lasciò alcun residuo e perciò non si tenne più conto delle acque madri.

La sostanza rimasta sul filtro venne prima asciugata fra carta e poi fatta bollire con soluzione di carbonato sodico, nella quale si sciolse quasi tutta. La porzione insolubile nel carbonato sodico separata per filtrazione fu provata, che è solubile nell'alcool, ma non è stata ancora ulteriormente esaminata.

Il liquido alcalino e di colore rosso, venne trattato con acido cloridrico puro e diluito, precipitando frazionatamente. Si ebbero così una prima ed una seconda porzione, ed un estratto etereo dal trattamento con questo solvente delle acque madri acide. Tutte e tre le parti sopracennate cristallizzate frazionatamente dall'alcool acquoso diedero varie porzioni, le quali quasi tutte fondevano da 219° a 221°. Solo qualcuna fra le meno pure presentava un punto di fusione di qualche grado più basso, mai però al disotto di 215°. Ciò dimostra che in questa preparazione si è formato quasi esclusivamente dell'acido fenilparacumarico e che l'acido acetilfenilparacumarico si forma a temperatura più elevata.

Avendo così a mia disposizione una certa quantità di acido fenilparacumarico ho voluto rifarne l'analisi e studiarne alcuni derivati.

Per le analisi si sono scelte le porzioni più pure e fondenti a 219° 220°; ma la sostanza brucia con estrema difficoltà cosichè, sia usando il metodo di Liebig, sia quello di Piria, un gran numero di combustioni hanno dato risultati assai discordanti. Per far bruciare infatti il carbone che si deposita sulle pareti della canna di vetro e su quelle della navicella di platino, è necessario di far passare una grandissima quantità di ossigeno ed allora i risultati sono superiori a quelli teoretici, se invece la corrente di ossigeno viene limitata il rendimento in carbonio è variabile e sempre inferiore a quello voluto dalla teoria.

Alcune delle molte analisi diedero per cento i seguenti risultati:

	I	II	III	IV
C	72,83	73,76	75,50	75,6
H	5,71	5,52	5,98	6,10

La teoria per la formola $C_{15} K_{12} O_3$ vuole

$$C = 75,00$$
$$H = 5,00$$

Sale di argento.

Si è preparato allora il sale di argento precipitando con soluzione di nitrato di argento il sale di ammonio dell'acido fenilparacumarico. Il sale di argento così preparato si presenta bianco, quasi del tutto insolubile nell'acqua e molto stabile.

Disseccato prima tra carta e poi alla stufa ad acqua se ne sono fatte le tre determinazioni di argento e le due combustioni qui sotto segnate, e calcolate per cento si ha:

	1	2	3	4	5
Ag.	30,87	31,07	31,21	——	——
C.	——	——	——	50,92	49,56
H.	——	——	——	3,43	3,65

La teoria per la formola $C_{15} H_{11} O_3$ Ag. richiede

$$Ag. = 31,12$$
$$C. = 51,87$$
$$H. = 3,17.$$

Sale di Bario.

Un'altra porzione dell'acido si è trasformata in sale baritico, trattandola a caldo con un lieve eccesso di barite, eliminando l'ecces-

so di questa con CO_2, filtrando, concentrando sino a pellicola e lasciando cristallizzare. Si sono così ottenuti dei bei cristalli colorati in giallognolo, lasciati un giorno all'aria se ne è poi determinata l'acqua di cristallizzazione ed il bario del sale idrato e dell'anidro.

I. gr. 0,2316 di sale idrato trattati al solito con acido solforico e nitrico lasciarono gr. 0,0788 di solfato baritico.

II. gr. 0,2488 ne lasciarono gr. 0,0846 e per cento:

	I.	II.
Ba	20,00	19,99

gr. 2,816 dello stesso sale scaldati in corrente di aria secca per due ore a 125° ed in bagno d'olio, hanno perduto di peso gr. 0,2668 e quindi $H_2O = 9.48$ %.

I. gr. 0,3074 del sale così seccato diedero gr. 0,1142 di solfato.

II. gr. 0,4562 ne diedero gr. 0,1692 cioè:

	I.	II.
Ba	21,84	21,80

Questi risultati si accordano con quelli del sale contenente tre e mezzo o quattro molecole di acqua di cristallizzazione.

Infatti per $C_{30}H_{22}O_6Ba\ 3H_2O$ si calcola

$$Ba = 20,00$$
$$H_2O = 9,16$$

Per $C_{30}H_{22}O_6Ba\ 4H_2O$ si calcola

$$Ba = 19,94$$
$$H_2O = 10,48$$

Pel sale anidro $C_{30}H_{22}O_6Ba$ la teoria vuole 22,27 di Ba.

Etere metilico.

Si è preparato col solito metodo, cioè facendo gorgogliare per circa un'ora dell'acido cloridrico secco nell'acido fenilparacumarico sciolto nell'alcool metilico.

Il residuo, scacciato l'eccesso di alcool, fu ripreso con acqua bollente e filtrato a caldo, col raffreddamento si è depositata una sostanza bianca di aspetto cristallino, la quale venne raccolta e asciu-

gata. Trattata con acqua alcoolica, si ebbero delle scagliette bianche perlacee, fondenti a 168°—170°.

All' analisi si ebbe per cento:

$$C = 74,81$$
$$H = 6,35$$

La teoria per la formola $C_{16}H_{14}O_3$ vuole:

$$C = 75,59$$
$$H = 5,51$$

Etere etilico.

Fu preparato riscaldando per un ora a 100° a bagno d'olio ed in apparecchio a ricadere, quantità equimolecolari del sale di argento ed ioduro di etile. Il residuo dopo i trattamenti con alcool assoluto e poi con cloroformio, che elimina tutte le impurezze, venne trattato con acqua ed alcool da cui cristallizza l' etere etilico in scaglie giallette. Fonde a 151°—152°.

All' analisi per cento diede:

C	75,37	76,15	75,27
H	6,47	6,52	6,37

La teoria per la formula $C_{17}H_{16}O_3$ vuole

$$C = 76,11$$
$$H = 5,97$$

Sale di argento dell' acido metilatropico.

Questo sale si è preparato precipitando il sale di ammonio dell' acido metilatropico con soluzione di nitrato di argento. Si ottennero degli aghi bianchi abbastanza solubili nell' acqua calda e di facile alterazione alla luce.

All' analisi diedero °/₀:

Ag	39,82	40,13	——
C	——	——	44,55
H	——	——	3,41

La teoria per la formola $C_{10}H_9O_2Ag$ vuole

$$Ag = 40,14$$
$$C = 44,60$$
$$H = 3,34.$$

Agosto 1887.

Sopra una forma particolare di seccume nella vite. — Comunicazione del socio ordinario non residente Clemente Grimaldi.

(Tornata del 13 Novembre 1887.)

Percorrendo un vigneto nel territorio di Modica, ho visto che alcune foglie erano affette in modo particolare. Si presentavano coperte nella pagina inferiore da grandi macchie bianche, alquanto lucenti, alle quali corrispondeva nella pagina superiore un ingiallimento, che indicava essere la foglia sofferente. Nel successivo sviluppo della malattia, la macchia gialla della pagina superiore dava luogo a una macchia di seccherеccio, che si estendeva a tutto lo spessore della foglia, mentre la colorazione bianca della pagina inferiore era più persistente, ed assumeva solamente una leggiera tinta di secco: in ultimo la foglia finiva per bucarsi. Talvolta l'affezione si limitava alla sola pagina inferiore, e la pagina superiore, nonchè il parenchima, si rimeti tevano presto dall'ingiallimento, ripigliavano il color verde e continuavano a vivere.

Trattate le foglie ammalate con alcool od etere dopo breve tempo la colorazione bianca spariva, per dar posto ad una tinta verde gialliccia simile a quella della pagina superiore, e riappariva col disseccamento. Analogo effetto si otteneva con un soggiorno di qualche ora in acqua distillata, seguita da un'oretta di esposizione all'aria.

Nell'esame microscopico non mi fu dato di rinvenire traccia di crittogama; ma invece ho costatato che le cellule epidermiche della pagina inferiore erano prive di protoplasma. Il parenchima sottostante si presentava solamente colla clorofilla alquanto ingiallita.

Da questi fatti ho inferito che la colorazione bianca fosse dovuta all'aria, che doveva riempire le cellule epidermiche morte e vuotate di succhi cellulari.

La malattia era abbastanza diffusa nel vigneto; parecchie foglie erano a metà o completamente distrutte dal male, ma tuttavia esso non presentava sintomi allarmanti nè in questo vigneto, nè in altri, nei quali l'ho osservato di poi. La prima volta che ho esaminato il vigneto affetto, la malattia era al suo primo apparire, giacchè quantunque le macchie bianche fossero numerose, pochissime portavano traccie di secco. Alquanti giorni dopo ritornai a più riprese nello stesso vigneto, e mi parve che le macchie bianche non fossero aumentate in numero, ma moltissime erano divenute macchie di secco. Ho quindi creduto che la malattia non sia andata successivamente diffondendosi, ma sia venuta come di un colpo. Le foglie le più colpite erano quelle

che, per essere stati smossi i tralci, presentavano al sole la pagina inferiore, anzi ho osservato che certe foglie in seguito allo spostamento dei tralci, si erano ripiegate sulla pagina superiore e la macchia si estendeva lungo la via della piegatura.

Nello stesso vigneto poi ho costatato i gravi danni che vi ha fatto il comune seccume, come del resto in moltissimi vigneti di questa regione. Le macchie da esso prodotte appaiono prima giallognole e poco dopo di secco, senza presentare colorazione bianca in nessuno stadio della loro manifestazione.

Questa colorazione bianca è la sola differenza, che si osserva tra il comune seccume e la malattia da me osservata; ciò che mi ha indotto a considerare quest'ultima come una forma particolare del primo.

Il prof. Comes (*Agricoltura meridionale anno X. N.° 18 p. 283*) crede che il disseccarsi delle foglie possa attribuirsi a due cause diverse: 1° alle rapide oscillazioni di temperatura fra la notte e il giorno, che riescono molto più dannose quando il terreno è umido e ricco di rugiada: 2° al difetto di acqua nel terreno.

Il seccume che ha colpito i vigneti di questa regione a me pare debba attribuirsi più alla seconda causa che alla prima, attesochè l'està è stata questo anno oltremodo secca; il terreno si è trovato quindi molto deficiente di acqua e si aggiunga che fu scarsa la rugiada. Le viti erano per questa causa povere di acqua quando sopravvennero parecchie giornate caldissime e secchissime: le radici non poterono sopperire alla abbondante evaporazione prodottasi. Questa venne quindi a diminuire, non fu più sufficiente a mantenere le foglie ad una temperatura non molto superiore a quella dell'aria ambiente ed i caldissimi (1) raggi del sole riuscirono a mortificare il protoplasma, già danneggiato dalla deficienza di acqua.

La colorazione bianca di cui sopra è parola parmi potrebbe spiegarsi in modo analogo. Se le foglie, rovesciate per una causa occasionale, presentavano al sole la loro pagina inferiore quando sopravvennero le caldissime giornate di cui si è parlato, la cuticola poco spessa mal riuscì a proteggere l'epidermide, che colpita per la prima morì. La morte indusse il vuotarsi le cellule dei succhi cellulari, il riempirsi di aria e conseguentemente la foglia assunse l'aspetto bianco perlaceo.

Un interesse speciale può avere lo studio di questa forma particolare di seccume per la somiglianza delle macchie, con cui si manifesta, a quelle prodotte dalla peronospora (*Peronospora viticola de By*). Ad occhio nudo un osservatore volgare con una certa difficoltà

(1) Un termometro esposto al sole in quei giorni segnò 46°.

potrebbe distinguere le due malattie. Guardandole però attentamente si notano le seguenti differenze:

1° Nelle foglie peronosporate le macchie della pagina inferiore hanno un aspetto lanuginoso, mentre quelle da me osservate hanno un aspetto lucente, quasi direi verniciato.

2° Le macchie peronosporiche sono ordinariamente di dimensioni non troppo grandi e sopra una foglia se ne rinvengono parecchie. Le altre invece sono nel maggior numero dei casi abbastanza grandi da occupare da un terzo a metà della foglia, ed anche che siano piccole, raramente se ne incontrano più di una o due sull' istessa foglia.

Modica (Sicilia) 30 Agosto 1887.

Intorno allo Scolex polymorphus Rud — « Nota preliminare » del socio ordinario residente Fr. Sav. Monticelli.

(Tornata del 18 dicembre 1887)

Riassumo brevemente i fatti da me osservati e le conclusioni alle quali sono pervenuto.

Ho trovato frequentissimamente in molti Pleuronettidi e Gobidi del nostro golfo lo scolice libero che per la grande mutabilità del suo corpo fu detto S. *polymorphus* dal Rudolphi nel 1819.

Osservando attentamente i moltissimi esemplari di questo Scolice che ho raccolti, e le descrizioni e figure degli scolici liberi descritti da molti elmintologi, mi son convinto che essi altro non sono che lo stesso scolice polimorfo, il quale secondo che si trovava contratto o esteso, in un periodo di maggiore o minore sviluppo, in un ospite piuttosto che in altro, era stato creduto specie distinta.

Secondo le mie ricerche ben 34 Scolici che finora ingombravano la sistematica dei Cestodi, devono riguardarsi sinonimi dello *S. polymorphus*.

Il Wagner (1) divideva gli scolici in quelli con botridii ad una a due ed a tre cavità. Ora questa divisione è affatto artificiale, come bene accennava lo Zschokke (2) in una sua comunicazione sullo *S.*

(1) Die Entwicklung der Cestoden.—*Nov. Act. Leop. Car. 21. Bd. Suppl. 1851 pag. 45.*

(2) Compte rendu des travaux présentés à la soixanteneuvième session de la Société Helvétique des sciences naturelles. *Genève 1886 p. 136-138.*

polimorphus, perchè appunto le mie osservazioni mi han chiaramente dimostrato che questi diversi modi di presentarsi dei botridii non individualizzano specie distinte di scolici, ma rappresentano invece stadii differenti di sviluppo dello stesso *S. polymorphus*.

Infatti ho potuto vedere che i botridii nei più giovani individui di questo scolice presentano una sola cavità e poi mano mano due, poi tre e finalmente quattro, ed in quest' ultimo periodo di sviluppo essi sono somigliantissimi a quelli dei *Calliobothrium* — perchè la cavità anteriore è paragonabile al botridio accessorio e le altre cavità a quelle del botridio triloculare di questo genere di Cestodi — e specialmente ai due stadii larvali del *Calliobothrium* (*Tetrabothrium*) *coronatum*, trovati dal Wagener (1) nella Torpedo (ocellata) narce, i quali, a parer mio, non sono che forme più evolute dello *S. polymorphus*.

Di quale forma di Cestode fosse da ritenersi larva lo *Scolex polymorphus* si è non poco discusso.

Il Dujardin (2) credeva fosse la larva del *Bothriocephalus* (*Calliobothrium*) *coronatus*.

Siebold (3) invece sosteneva che fosse larva dell' *Onchobothrium uncinatum* Rud, che per altro, secondo egli pensava, sarebbe stato un *Calliobothrium coronatum* nel quale gli uncini non sono completamente sviluppati.

Van Beneden (4) rileva l' inesattezza di queste conclusioni del Siebold; ma non si pronunzia in proposito.

Recentemente lo Zschokke nella comunicazione innanzi citata conchiude che lo *S. polymorphus* è la forma giovane comune a tutti i *Calliobothrium*.

Lo studio anatomico ed istologico dello *S. polymorphus* mi ha mostrato evidentemente le grandi affinità che esso ha con i *Calliobothrium*, specialmente per la complicata muscolatura della testa, per la struttura dei botridii, per il sistema nervoso e per il sistema escretore e muscolare. Ma queste affinità sono molto maggiori con i *C. filicolle* Zsch, *corollatum* Abild (5) e *Dujardinii* Van Beneden,

---

(1) *ibid. pag, 84. Tf 21. fig.ª 255-250.*

(2) Histoire naturelle des Helminthes. *Paris 1845. pag. 63.*

(3) Ueber Generationswechsel der Cestoden nebst einer Revision der Gattung Tetrarhynchus. — *Zeit. Wiss Z. 2. Bd. 1850 p. 213 216.*

(4) Les Vers Cestoïdes ou Acotyles. — *Mém Acad. Belg. Tome 25. 1858, estratto p. 190.*

(5) Dico *C. corollatum* Abild e non *coronatum* perchè il nome specifico *corollatum* è più antico.

le quali tre specie formano un gruppo ben distinto nel genere *Calliobothrium* — che secondo le mie ricerche comprenderebbe anche i generi *Onchobothrium* Rud e *Prostecobothrium* Diesing (partim)— che con le altre specie del genere (*C. verticillatum* Van Bened *C. Eschrichtii* Van Bened, *C.* [*Onchobothrium*] *uncinatum* Rud, C. [*Onchob*] *Leuckartii* Van Bened).

Fra le tre specie con le quali lo *S. polymorphus* ha grande affinità, anzi posso dire quasi identità di struttura anatomica, il *C. filicolle* è quello al quale più si rassomiglia, per la forma generale dei botridii, per la forma dei botridii accessorii e specialmente perchè tutta la cuticula è coperta in entrambi di piccoli peli setolosi rigidi i quali non si trovano nella cuticola delle altre due specie di *Calliobothrium*.

La larva del *C. filicolle* è stata trovata dal Wagener nella Torpedo narce e descritta come larva del *C.* (*Tetrabothrium*) *corollatum*, perchè appunto secondo i miei confronti e studii il C. (*Tetrabothrium*) *corollatum* del Wagener non è che il *C. filicolle* dello Zschokke, ed io innanzi ho detto come lo *S. polymorphus* nello stadio di sviluppo a quattro cavità avesse tante rossomiglianze con le larve del Wagener, che non esitavo a considerare queste ultime forme ulteriori di sviluppo dello *S. polymorphus*.

Queste somiglianze esterne dello scolice in questione con gli scolici del Wagener, insieme alle altre anatomiche ed istologiche con il *C. filicolle*, mi han fatto pensare che lo *S. polymorphus* fosse larva del *C. filicolle*.

Ma i soli dati morfologici non erano sufficienti per stabilire con certezza questo fatto ed ho ricorso perciò all' esperimento.

Il *C. filicolle* è stato indicato recentemente dallo Zschokke (1) della valvola spirale delle due specie di Torpedo del nostro Golfo (narce, e marmoria). Io l' ho ritrovato in altri Plagiostomi, ma esso è sempre più abbondante nelle Torpedini.

Ho tenute per lungo tempo delle Torpedini delle due specie in una vasca e dopo un prolungato digiuno le ho alimentate con degli Arnoglossus, Pleuronettidi nei quali lo *S. polimorphus* è abbondantissimo.

Dopo aver dissecato parecchi individui ad intervallo di tempo più o meno lungo ho trovato finalmente nell' ultima Torpedine esaminata un giovane *C. filicolle* di pochi millimetri, con pochissime proglottidi ed immature.

---

(1) Helminthologische Bemerkungen. — *Mitt. Z. Stat. Neapel 7 Bd. 1887. p. 268.*

Per bene apprezzare questo esperimento bisogna tener conto:

1° Che il *C. filicolle* ottenuto era giovanissimo;

2° Che le Torpedini erano digiune da lungo tempo, quindi era esclusa la possibilità che altro alimento avesse potuto apportarvelo;

3° Che dopo lunga dimora negli acquarii i Plagiostomi perdono i loro parassiti, ciò secondo le osservazioni del sig. Lo Bianco e mie (9).

4° Finalmente che il cibo propinato alle Torpedini (Arnoglossus) sono dei Pleuronettidi che vivono negli stessi fondi delle Torpedini ed il loro intestino è sempre pieno di *S, polymorphus*.

I fatti esposti mi autorizzano a conchiudere che lo *S. polymorphus* non è larva comune di tutte le specie di *Calliobothrium*, come vorrebbe lo Zschokke; ma la larva del *C. filicolle*.

Napoli Stazione Zoologica, decembre 1887.

Influenza dei microrganismi sull'inversione del saccarosio. — Nota dei soci ordinarii residenti L. Manfredi, G. Boccardi e G. Jappelli

(Tornata del 15 Gennaio 1888.)

Nel Luglio decorso, per alcune nostre ricerche, abbiamo sentito il bisogno di avere dello zucchero di canna, che fosse esente di glucosio, o ne contenesse una quantità nota e costante. Sapevamo però quanto fosse malagevole ottenere pura tale sostanza dal commercio, anche rivolgendosi a case accreditate di prodotti chimici, per la grande facilità con la quale essa si altera trasformandosi appunto parzialmente in zucchero intervertito. Il Prof. Oglialoro, al quale uno di noi ebbe occasione di parlare su questo proposito, ci offrì gentilmente i mezzi del suo Laboratorio per la purificazione di una certa quantità di saccarosio, pur confermandoci che ci sarebbe stato difficile conservarla molto tempo in soluzione. — Da ciò fummo indotti a studiare con cura la questione della conservazione del saccarosio, avendo essa grandi relazioni con lo scopo principale delle nostre indagini.

Biot, Soubeyran, Maumené (*Journ. de Pharm. II. 1 e Compt. rend. 39.911*) avevano osservato che in soluzione acquosa e alla tempe-

---

(9) Va fatta eccezione solo per lo Scyllium canicula e stellare, i quali conservano sempre nella loro valvola spirale la massa enorme di *C. corollatum* che è il loro ospite costante.

ratura dell'ambiente, tanto all'aria aperta che in tubi chiusi, lo zucchero di canna si scinde con l'andar del tempo in glucosio e levulosio. — Dopo che Béchamp (*Compt. rend. 40. 436*), e più tardi Mategezek (*Org. des centralvereins für Rübenzuckerfabrikation in der oesterr-ung. Monarchie. 5. 53*) ebbero riferito questo processo non propriamente all'azione dell'acqua, ma a quella di fermenti contenuti nell'aria, il Lund (*Berichte d. deutsch Gesell. 9. 72*) sarebbe riuscito a conservare inalterate le soluzioni di saccarosio in un'atmosfera di aria precedentemente arroventata o in un ambiente di ossigeno ed azoto puri. Non sono mancate inoltre osservazioni isolate di alcuni autori (Bourquelot ed altri) sul potere inversivo che taluni germi (ifomiceti e blastomiceti) spiegano sulle soluzioni di saccarosio, in cui vengono coltivati.

A noi venne in mente, per l'indole stessa del nostro lavoro, di riprendere queste indagini per assodare quanta parte avessero nella detta trasformazione i microrganismi dell'aria, avvalendoci a tale scopo dei metodi più recenti adottati dalla moderna batteriologia.

Ora, lasciando da parte le questioni relative al chimismo dell'inversione del saccarosio, noi siamo in grado di affermare: *che lo zucchero di canna, non solo in soluzione ma anche in cristalli, esposto all'aria alla temperatura dell'ambiente, o conservato in tubi chiusi ma non sterilizzati, si altera esclusivamente per opera di taluni microrganismi dell'aria*; *e che, eliminando questi, si riesce a conservarlo inalterato.*

Anzitutto abbiamo notato che le masse di zucchero cristallizzate, anche se custodite con ogni cura, portano costantemente sulla loro superficie germi vitali, provenienti dall'aria. Infatti, se con le debite cautele si sciolgono frammenti cristallini di saccarosio entro tubi di gelatina nutritiva sterilizzata, e si fanno con essi delle lastre d'isolamento secondo il metodo di Koch, queste a capo di 24 — 48 ore mostrano colonie più o meno numerose di microrganismi, fra cui prevalgono quelle di ifo — e di blastomiceti. Lo stesso accade se, invece di frammenti cristallizzati, si mescoli alla gelatina il saccarosio in soluzione acquosa, beninteso che questa sia fatta in acqua distillata e sterilizzata, allo scopo di eliminare i germi che per avventura si trovino nell'acqua.

I microrganismi ottenuti come sopra, e provenienti quindi esclusivamente dalle masse cristalline adoperate, *sono per la massima parte dotati di potere inversivo*, vale a dire son capaci, quando vengono coltivati in soluzioni sterilizzate di saccarosio, di invertire quest'ultimo in un tempo più o meno breve, a seconda della temperatura più o meno favorevole allo sviluppo di essi. I medesimi non sono di-



stribuiti in egual numero sulle varie masse di zucchero, nè sulle varie parti di una stessa massa, onde si spiega il fatto, facile a verificare, che frammenti diversi, conservati e saggiati nelle identiche condizioni, presentino al dosamento differenti quantità di glucosio.

Il raschiamento, mediante il quale si asportano gli strati più esterni delle masse cristalline, è un mezzo per liberarle da una gran parte dei germi, s'intende di quelli che hanno aderito alla superficie, non di quelli che si son fatti strada tra i singoli cristalli. Le soluzioni fatte con masse in tal modo deterse contengono una minor quantità di glucosio, in confronto di quelle fatte con altre che non subirono raschiamento. S'intende poi come la riduzione di un grosso pezzo di saccarosio in piccoli frammenti, o meglio in polvere, accrescendo l'estensione della superficie che la sostanza presenta ai germi, ne facilita lo sviluppo e quindi favorisce indirettamente l'inversione. In questo senso va, a nostro avviso, interpretata l'osservazione di Dubrunfaut (*Ann. de Chim. et de Phys. III. 21. 169*), secondo il quale la più facile inversione dello zucchero di canna polverato dovrebbesi riferire semplicemente ad un'azione meccanica.

Il saccarosio dunque rappresenta un eccellente terreno di coltura per quei microrganismi, che sono appunto dotati del potere di sdoppiarlo in glucosio e levulosio. Epperò tra le innumerevoli specie di batteri che si trovano nell'aria, chi volesse scegliere questi, che brevemente potrebbero chiamarsi microrganismi *inversivi*, non avrebbe che a cercarli alla superficie delle masse di saccarosio, dove per naturale selezione essi si sviluppano a preferenza; allo stesso modo come, secondo ha notato Pasteur, basta esporre all'aria sostanze fermentescibili perchè vi si vadano spontaneamente ad isolare dal comune vivaio i batteri delle rispettive fermentazioni.

Assodata in tal modo l'influenza dei microrganismi sull'inversione del saccarosio lasciato all'aria, rimaneva ad indagare se quella ne fosse o pur no la cagione unica ed esclusiva. Per rispondere a tale quesito, era necessario, lasciando immutate tutte le altre condizioni, eliminare dal saccarosio i germi vivi ed impedire che altri ve ne capitassero dall'esterno; con altre parole, occorreva sterilizzare il saccarosio e conservarlo in recipienti sterilizzati. A tal fine ecco come abbiamo proceduto.

In alcuni tubi di vetro, chiusi con ovatta e sterilizzati a 160° per un'ora, si versa secondo le norme batteriologiche una determinata quantità di soluzione di saccarosio (in acqua sterilizzata), dopo aver apprezzato con grande approssimazione la quantità percentuale di glucosio, onde esso è raro che non sia inquinata. Questi tubi vengono poi tenuti nella stufa a vapore a 100° per 10′ al giorno e per tre

giorni consecutivi, allo scopo di sterilizzarne il contenuto. Della stessa soluzione e allo stesso modo si riempiono altri tubi, dei quali alcuni tappati con ovatta, altri aperti, si lasciano da parte per controllo. — Dopo pochi giorni questi ultimi s' intorbidano, e saggiati col liquido di Fehling mostrano che il saccarosio è già in parte intervertito: gli innesti fatti da questi tubi in terreni nutritivi palesano in essi la presenza di germi *inversivi*, il cui numero è in rapporto diretto col grado dell'inversione. I tubi sterilizzati invece, si conservano limpidi; gli innesti ricavati da essi riescono negativi, e l'esame col liquido di Fehling dimostra che i detti tubi o son privi ancora di glucosio, o ne contengono la stessa quantità da cui era inquinata la soluzione madre (1).

Noi abbiamo conservato per due a tre mesi una serie di tubi così sterilizzati; e ci siamo convinti, dopo averne saggiato di tanto in tanto qualcuno, che in essi la soluzione di saccarosio si mantiene inalterata (2).

Deriva inoltre dalle nostre ricerche, che le condizioni le quali favoriscono l'inversione del saccarasio lasciato all'aria (temperatura, umidità, ecc.) non sono che condizioni più o meno necessarie o favorevoli alla vita e allo sviluppo dei microrgranismi; e che esse, operando da sole con rigorosa esclusione dei germi, non riescono ad invertire il saccarasio.

Invitiamo i chimici a voler sperimentare il nostro metodo, il quale permette di conservare indefinitamente e in un modo assai semplice soluzioni di saccarosio, o esenti da glucosio, o con titolazione definita

---

(1) Il liquido di Fehling, di cui ci siamo serviti nei saggi quantitativi riferiti in questa Nota, fu preparato sempre con le stesse norme e ben conservato. Le soluzioni di saccarosio adoperate furono sempre al 10 $^{0}|_{0}$, e la quantità di liquido per ogni tubo di 20 gr. Ci siamo limitati nei saggi quantitativi dei singoli tubi a tener conto di quantità di glucosio non inferiori a milligr. 2 1|2, adoperando sempre 1|2 cc di reattivo: non abbiamo creduto necessario spingerci più in sotto di questo limite, essendo sufficiente pel nostro scopo ottenere valori relativi o di confronto, non assoluti Vuolsi inoltre notare che i detti saggi furono fatti con la maggiore possibile rapidità, per non incorrere in errori dipendenti dall' ulteriore inversione che il saccarosio subisce a causa di un troppo lungo contatto col liquido di Fehling

(2) Oltre che col calore, abbiamo tentato di sterilizzare le soluzioni di saccarosio col mezzo di alcuni antisettici, per es. col sublimato. Sebbene il resultato sia stato conforme alle nostre vedute, non crediamo per ora fermarci su questo punto, perchè la quistione si complica per difficoltà di ordine chimico.

e costante Questo metodo, con le debite modificazioni, permette di conservare il saccarosio anche se cristallizzato.

Istituto fisiologico dell' Università di Napoli e Laboratorio batteriologico annesso alla Clinica Cantani — Novembre 1887.

Su di alcune gravi anomalie anatomo-fisiologiche, riscontratesi in un piccione domestico — Osservazioni del socio ordinario residente G. F. Mazzarelli.

(Tornata del 15 Gennaio 1888.)

Il piccione (♀) le cui anomalie formano l'oggetto delle presenti osservazioni, apparteneva ad una comune varietà domestica della *Columba livia*. Nacque da una coppia dell'età di quattro anni, robusta, che ogni mese periodicamente covava le uova, da cui uscirono sempre piccioni normali e robusti. Nei primi giorni di sua vita non dava nessun indizio che l'avesse potuto far credere anomalo; ma dopo circa un mese, abbandonato dai genitori, che dovevano badare ad altra prole, cominciò a dar segni manifesti di gravi anomalie interne, cosa che di giorno in giorno si rendeva sempre più evidente. E prima di tutto un fatto curioso, degno di nota, fu che esso non sapeva mangiare, cioè non sapeva come fare per soddisfare la fame. Vedeva dinanzi a sè il cibo, vedeva i genitori beccarlo, ma esso, pur avendo fame, non chinava il becco per prendere il cibo, nè, immerso in questo a forza il suo becco, ne prendeva alcuna parte, e allora soltanto mangiava quando gli s'introduceva il cibo (pan bagnato) nel becco, cibo che inghiottiva con manifesta soddisfazione; sebbene, specialmente negli ultimi tempi della sua vita, lo digerisse con gran fatica. D'altra parte eliminava le fecci e l'urina a grandi intervalli di tempo. Inoltre abituato così a ricevere il cibo dalle mani altrui, quantunque dell'età di circa tre mesi, non riconosceva punto la persona che glielo dava, e neppure riconosceva il luogo dov'era solito ricevere il cibo. Un altro fatto interessante era il curioso modo di camminare che aveva, poichè procedeva barcollando e con direzione incerta, sebbene però cercasse di evitare gli ostacoli che gli si paravano davanti. Infine, fatto importantissimo, sembrava, massime negli ultimi giorni di sua vita, che durasse fatica a respirare, poichè spesso restava per un certo tempo col becco aperto, come se gli fosse mancata l'aria

Finalmente una mattina, dopo che il giorno precedente aveva stentato più che mai a respirare, tanto che ad ogni inspirazione restava

un pezzo col becco spalancato, battendo l'aria con le ali, fu trovato morto, evidentemente per asfissia, prodottagli da una causa allora ignota, come d'altra parte, sezionandolo, potei assicurarmi.

La prima cosa che mi colpì nel farne l'autopsia fu lo straordinario sviluppo del fegato, che si estendeva dall' ipocondrio destro al sinistro, spingendosi inferiormente sin presso al bacino, e superiormente ricoprendo anche tutto il cuore. Tolto il fegato mi apparve il cuore, *che trovavasi quasi al medesimo livello dello stomaco, per modo che il cardìa venivasi a trovare un pò più in alto del setto interauricolo-ventricolare cardiaco.*

Sollevati lo stomaco e gl' intestini potei vedere i polmoni, *che giacevano quindi al di sotto del pacchetto intestinale e di un fegato enorme.* Essi però avevano le impronte delle coste. I rapporti tra il cuore ed i polmoni non erano alterati. Mi apparve quindi una triplice anomalia: I. *Sviluppo straordinario della glandola epatica*; II. *Spostamento del cuore*; III. *Spostamento dei polmoni, i quali erano discesi nell' addome, lasciando libera la cavità toracica, e collocandosi dietro agli organi digerenti, e al fegato, dei quali soppportavano la non lieve pressione.* Come conseguenza diretta di questi spostamenti trovai lunghissima la trachea, i cui anelli però non erano in maggior numero, ma soltanto più lunghi. La cavità toracica, salvo una piccola parte occupata dal fegato, era vuota. L'aorta ascendente era lunga e si ramificava più in alto che d'ordinario, ma del resto l'arco aortico era normale, e normale del pari l'aorta discendente. Ogni relazione tra i polmoni e lo sterno era rotta, poichè quei ligamenti che rappresentano negli Uccelli il diaframma, erano discesi insieme coi polmoni. L'innervazione del cuore e dei polmoni era poi normale.

Oltre a ciò tutto il tubo intestinale sino allo stomaco era pieno di fecci, e si notava, specialmente sotto la cute, uno straordinario sviluppo di adipe.

Ma un' altra grave anomalia era quella presentata dall' encefalo, poichè esso *non occupava tutta la scatola craniana, ma ritirandosi per così dire verso il centro tutta la sua massa, con la pia madre e l'aracnoide, lasciava tra questa e la dura madre uno spazio relativamente assai considerevole.* Inoltre sulla sua superficie *non appariva quasi traccia di vasi sanguigni.* Ecco dunque una duplice anomalia in quest'encefalo: I. *la sua piccolezza*; II. *la sua evidente anemia.* D'altra parte però esso non mancava di nessuna sua parte. Infine i muscoli dell' animale, specialmente il *pectoralis major* e il *pectoralis tertius*, e così pure le ossa, senza pre-

sentare anomalie, apparivano assai deboli e poco sviluppati. Le ossa poi erano assai poco pneumatiche.

Affinchè queste osservazioni avessero potuto acquistare maggior valore, mi son valso del metodo comparativo, che è certamente sempre il migliore. Mi son quindi provveduto di un piccione (♀ della medesima cova e dell' identica età dell' altro e, fattolo morire per asfissia, come evidentemente era morto l' altro, ne feci la sezione. Si noti però che questo era un individuo robusto, dotato di tutte le sue forze fisiche e psichiche, un piccione insomma nella piena attività della sua vita normale, senza di che la comparazione non avrebbe avuto valore. Dirò solo ciò che trovai in quest' animale in riscontro di ciò che avevo prima trovato nell' altro. E prima di tutto il fegato aveva uno sviluppo normale assai minore, non giungendo punto nè a toccare il bacino nè a coprire il cuore, di cui era relativamente molto più in basso. Il cuore trovavasi nella regione toracica tra i polmoni, che, fissi, incastrati tra le vertebre e le costole, occupavano la medesima regione, senza punto spingersi nell' addome. Lo stomaco occupava la sua posizione normale, e trovavasi quindi molto più in basso del cuore. Del tubo intestinale il solo retto conteneva regolarmente fecci, e lo stomaco poi aveva le pareti assai più spesse di quelle dell' altro. Del pari le pareti cardiache erano sensibilmente più spesse, ed in generale tutto il cuore era più sviluppato che non nell' altro. In ultimo il sistema muscolare e l' osseo erano normalmente sviluppati, le ossa normalmente pneumatiche, mentre poco sviluppo aveva il tessuto adiposo.

Infine per poter meglio conoscere il valore di queste anomalie mi son valso anche del peso degli organi in parola. Pesando comparativa mente gli organi del piccione anomalo e del normale, *posti nelle medesime condizioni*, cioè induriti nell' alcool ordinario, giunsi al seguente risultato:

	Individuo anomalo	Individuo normale
	gr. centg.	gr. centg.
Encefalo	1, 04	1, 64
Cuore.	3, 60	4, 45
Polmoni	7, 54	6, 39
Fegato	14, 50	14, 50

L' encefalo quindi del piccione normale pesava 60 centgr. più di quello dell' anomalo, differenza considerevole, essendo uguale a più della metà del peso di quest' ultimo. Il cuore del normale pesava del pari 85 centgr. più di quello dell' anomalo, mentre i polmoni di questo pe-

savano gr. 1, 15 più di quelli del normale, ed il fegato dell'uno desava identicamente a quello dell'altro.

Inoltre, sebbene non mi sia stato possibile di fare delle osservazioni istologiche, come avrei desiderato, ho potuto notare solamente che la massa cerebrale presentava moltissime lacune e sembrava essere povera di elementi nervosi, e che il fegato aveva i lobi molto dilatati e delle lacerazioni nello stroma.

Adunque, riassumendo, i caratteri anormali presentati da questo piccione erano i seguenti: I. *Spostamento dei polmoni e del cuore,— quest'ultimo poco sviluppato—discesi entrambi nell'addome*; II. *Straordinaria estensione del fegato, e in questo lobuli allargati e lacerazioni nello stroma*; III. *Grande sviluppo di adipe*; IV. *Poco sviluppo del sistema muscolare e dell'osseo*; V. *Poca spessezza delle pareti dello stomaco*; VI. *Poca pneumaticità nelle ossa*; VII. *Atonia dell'intestino e dispepsia*; VIII. *Encefalo poco sviluppato, non occupante tutta la cavità cranica, di poco peso, anemico, e con numerose lacune nell'intima sua struttura*; IX. *Mancanza di facoltà psichiche.*

Da queste osservazioni ci sembra di poter concludere:

I. Lo spostamento dei polmoni non era originario, ma avvenuto molto tempo dopo della loro formazione, poichè essi, conservando la impronta delle costole, avevan dovuto di necessità occupare un tempo la cavità toracica.

II. Lo spostamento del cuore era forse dovuto allo spostamento dei polmoni, essendo questi organi strettamente connessi tra loro.

III. Il grande sviluppo di adipe era causato principalmente dalla insufficiente respirazione, che lasciava incombusta una gran parte delle sostanze idro-carbonate, come invero vediamo ogni giorno svilupparsi adipe in abbondanza in quegli individui che esercitano poco la funzione respiratoria.

IV. Il poco sviluppo del sistema muscolare e dell'osseo, e del cuore, la dispepsia, l'atonia dell'intestino dipendevano probabilmente dalla poca quantità di materiali nutritizii, che per la insufficiente respirazione trovavansi nel sangue.

Il grande sviluppo dei polmoni era certamente dovuto in gran parte allo scarso deflusso del sangue;

V. La poca pneumaticità delle ossa dipendeva anche dalla insufficiente respirazione. Non potendo i polmoni giungere neppure a far entrare l'aria in tutte le vescicole pulmonari, era naturale che questa in quantità minima passasse nelle tasche aeree e poi da queste a stento passasse o non passasse affatto nelle ossa.

VI. La mancanza delle facoltà psichiche dipendeva direttamente

dalla piccolezza dell'encefalo, forse originaria, e dalla presenza anormale di numerose lacune vuote nell'intima sua struttura—specialmente da quest'ultimo fatto.

Napoli Gennaio 1888

Sul preteso reticolo plastinico della fibra muscolare striata. (Tav. I.) — Ricerche del socio ordinario residente P. Mingazzini.

(Tornata del 15 Gennaio 1888.)

È ammesso presentemente da molti istologi, che hanno investigato la struttura della fibra muscolare striata, che essa sia costituita analogamente ad una cellula ordinaria, in cui però il reticolo sia regolarmente disposto e l' enchilema contenga il composto proprio della fibra muscolare, cioè la miosina.

Con la presente comunicazione mi sono proposto di mostrare la erroneità di tale asserto, esponendo i risultati delle mie ricerche sulla fibra muscolare striata ed in ispecie sui muscoli della chela dell' *Astacus fluviatilis*, che furono studiati da una gran parte degli istologi che si occuparono della costituzione della fibra striata.

Il primo a mostrare nell' interno della fibra muscolare un elemento figurato, corrispondente alle maglie longitudinali del reticolo, fu Schäfer (1), il quale descrisse nei muscoli viventi delle gambe del *Dytiscus* dei filamenti brevi, ingrossati alle loro estremità e da lui denominati *muscle rods*, i quali si trovavano disposti lungo tutta la fibra in serie parallele. Il restante del contenuto della fibra era omogeneo e l'apparenza striata di esso dovuta solo ad un effetto ottico dato dalle estremità ingrossate dei filamenti muscolari.

In seguito Gerlach (2) descrisse una rete di natura nervosa traversante la fibra striata, rete che sarebbe stata in diretta connessione con l'asse del cilindro della fibra nervosa.

---

(1) Alb Schaefer.—Minute Structure of the Leg-muscles of the Water beetle (Dytiscus marginalis)—*Philosophical Transactions, Vol. LXIII, 1873, p. 429-443.*

(2) Gerlach. — Das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbelthiere.—*Sitzungsber. der physik. med. Societät zu Erlangen, Heft V, p. 93. 1873* ed anche: Ueber das Verhältniss der nervösen und contractilen Substanz des quergestreiften Muskels—*Arch. f. Mikr. Anat., Bd. XIII, pag. 399-414.*

Le ricerche di Thin (1) sullo stesso argomento condussero alla scoperta di un reticolo, corrispondente alle maglie trasversali della rete oggi ammessa nella fibra striata. Secondo questo autore la striatura trasversa della fibra sarebbe da attribuirsi a questa rete trasversale, che essendo posta perpendicolarmente all' asse della fibra, darebbe in proiezione sulla superficie l'aspetto di una linea. Devesi considerare però che egli ammette le fibrille preesistenti nelle quali si scinderebbe la fibra col dilacerarsi del reticolo, e però ne viene di conseguenza che egli considerava la fibrilla come omogenea in tutto il suo decorso.

Contemporaneamente a Thin, Biedermann (2) descrisse una rete trasversa la quale non differirebbe da quella di Thin se non per la provenienza, giacchè egli sostiene che sia costituita da protoplasma interfibrillare, mentre il Thin la crede formata dai prolungamenti delle cellule centrali della fibra.

Retzius (3) studiando la struttura della fibra striata di molti Artropodi e di alcuni Vertebrati, descrisse una rete trasversa, analoga a quella di Thin e Biedermann e corrispondente in posizione alla membrana di Krause. Inoltre trovò un'altra rete, che egli denominò di secondo ordine, corrispondente in posizione alla stria di Hensen. Queste diverse reti trasverse erano riunite fra loro per membrane longitudinali.

Anche Bremer (4) descrisse due reti trasverse, analoghe in posizione a quelle descritte da Retzius, ma egli però inverte la denominazione di questo autore, chiamando rete di primo ordine quella che per Retzius non è che di secondo ordine e viceversa; differisce anche da questo autore tanto per la descrizione delle reti, ammettendo la rete in corrispondenza alla stria di Hensen fatta da maglie più grosse di quella corrispondente alla stria di Krause, quanto per il modo con cui sostiene che queste diverse reti siano fra loro collegate, giacchè crede che l'unione fra le reti trasverse si faccia non per mem-

---

(1) G. Thin. — On the structure of Muscular Fibre. — *Quart. Journal. of. Micr. Sci., Vol. XVI, N. S., p. 251-259, July, 1876.*

(2) Biedermann. — Zur Lehre vom Bau der quergestreiften Muskelfaser.—*Sitz. d. Mathem-naturw. Cl. d. K. Akad. z. Wien., Bd LXXIV, III Abth., p. 49 62, Juli, 1876.*

(3) Retzius. — Zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfaser—*Biologische Unters. v. Retzius, p. 1-26, 1881.*

(4) Bremer. — Ueber die Muskelspindeln nebst Bemerkungen über Structur, Neubildung und Innervation der quergestreiften Muskelfaser—*Arch. f. Mikr Anat., Bd. XXII p. 318-328, 1883.*

brane, come vuole Retzius, ma per filamenti analoghi a quelli delle reti trasverse.

Leydig (1) è anch'egli d'opinione che nell'interno della fibra vi sia un reticolo. Solo egli differisce dagli altri autori, perchè non lo crede solido, ma liquido. Infatti là ove gli autori ammettono che vi sia un enchilema omogeneo, egli crede che vi sia una sostanza solida la quale lascia degli spazi vuoti nei quali trovasi una sostanza liquida.

Rollet (2) sostenne nuovamente l'opinione di Thin e Biedermann, cioè ammettendo tra le fibrille una rete formata da protoplasma interfibrillare (sarcoplasma).

Melland (3) non ammette nella fibra striata che due sostanze: una rete regolare formata di maglie trasverse e longitudinali ed un enchilema liquido omogeneo.

Haswell (4) descrisse una struttura reticolata nei muscoli striati del gozzo di *Syllis*, benchè egli ammetta che le fibrille siano preesistenti.

La teoria che ammette nella fibra striata solo un reticolo ed un enchilema, negando l'esistenza delle fibrille nel muscolo vivente, fu poi ampliamente svolta da Gehuchten (5), il quale estendendo le sue ricerche sulle fibre muscolari di molti Artropodi e studiando le modificazioni apportatevi da diversi reagenti, giunse alle stesse conclusioni di Bremer, Carnoy (6) e Melland.

Collo studio di sezioni trasverse Pilliet (7) sostiene nei muscoli dell'uomo la presenza di una rete protoplasmatica fra le diverse fibrille.

---

(1) Leydig. — Zelle und Gewebe, *Bonn, p. 124-153, 1885.*

(2) Rollet. — Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern, I. Theil.—*Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. etc., Bd. XLIX, p. 81-133, 1885.*

(3) Melland. — A simplified view of the Histology of the Striped Muscle-Fibre.— *Quart. Journ. of Micr. Sc., Vol. XXV, N. S., p. 371-390, July, 1885.*

(4) Haswell.— On the structure of the so-called Glandular ventricle of Syllis—*Quart. Journ. of micr Sci., Vol. XXVI, N. S., p. 471-480, April, 1886.*

(5) Van Gehuchten. — Étude sur la structure intime de la cellule musculaire striée. — *La Cellule, T. II, 2e fasc., p. 291-453, 1886.*

(6) Carnoy enuncia appena questo concetto sulla fibra striata a p. 193 della sua Biologie Cellulaire. 1884.

(7) Alex. Pilliet.—Note sur l'aspect des champs de Cohnheim dans les fibres musculaires striées.—*Bull. Soc. Zool. de France, XII Vol., N.os 2-4, p. 145-149, Aout. 1887.*

Da ultimo Marshall (1) estendendo le sue ricerche sui muscoli di tutto il regno animale, seguendo i metodi di ricerca di Melland, è venuto a concludere che la struttura reticolare della fibra striata è comune a tutti i tipi dei metazoarî.

Come si può dedurre dall'accenno storico quì riportato, gli autori che hanno sostenuto esservi un reticolo nell'interno della fibra striata, si possono raggruppare in due categorie. In quelli cioè che ammettono nella fibra e le fibrille e un reticolo, e in quelli che credono la fibra costituita solo da due parti, una liquida contenente miosina: l'enchilema, l'altra solida e figurata: il reticolo. Nel presente lavoro verrà discussa solamente la teoria sostenuta da questi ultimi, e siccome fra essi Gehuchten è stato il solo che, con grande abbondanza di argomenti e diversità di ricerca, abbia sostenuto una simile tesi, così la discussione sopra il presente soggetto sarà particolarmente portata sopra le idee sostenute da questo autore.

Servendoci degli stessi metodi indicati da Gehuchten per constatare la struttura intima della fibra striata, e prendendo fra essi i più semplici, quello ad esempio in cui si adopera l'alcool come fissatore, si giunge a vedere nella fibra le figure del reticolo. Sfibrando cogli aghi una fibra, che mostra tale aspetto, si troverà che là ove si è riusciti a risolvere in fibrille la fibra, la figura del reticolo non si mostra più. Prendendo a considerare una singola fibrilla che per un certo tratto rimane aderente alla parte della fibra ancora intatta e nel resto si allontana, si troverà che il filo longitudinale del reticolo che si osserva nel primo tratto del suo decorso, non si vede più dal punto in cui essa si allontana dal restante della fibra.

Indagando le cause che producono un tale fenomeno, si può chiaramente scorgere come le figure del reticolo siano date dalle pareti delle fibrille. Conviene anzitutto notare che quando sulla fibra vivente si fa agire repentinamente un liquido energico fissatore, il quale non ne precipiti gli albuminoidi, come fa il sublimato corrosivo, ma stimoli le proprietà motrici del protoplasma della fibra e nello stesso tempo lo uccida, proprietà che è posseduta in alto grado dall'alcool forte (a 90° od assoluto), nelle singole fibrille avviene una coagulazione del contenuto verso le pareti, e questo effetto si vede in modo assai chiaro nella sostanza della zona scura. Nella zona chiara ciò è assai meno sensibile, ed il risultato di questa azione complessiva nelle diverse parti della fibrilla sarà che essa avrà i suoi contorni molto accentuati

(1) Marshall — Observations on the structure and distribution of striped und unstriped muscle etc.—*Quart. Journ. of Micr. Sci., Vol. XXVIII, N. S., p 75-107, Aug. 1887.*

nelle zone scure e nelle membrane di Krause, mentre tali contorni saranno più deboli nelle zone chiare. Se una fibrilla rimane isolata, questo fatto è poco apparente, ma se due fibrille sono fra loro adiacenti, allora le diverse zone essendo giustaposte, daranno lungo la loro linea d'incontro molto appariscenti i loro contorni così coagulati, i quali per la loro adiacenza appariranno successivamente come un filamento scuro (*zona scura*), un filamento chiaro (*prima metà della zona chiara*), un punto scuro (*membrana di Krause*), un filamento chiaro (*seconda metà della zona chiara*), un filamento scuro, e così via.

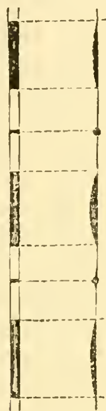


Fig. 1

Figura schematica rappresentante una fibrilla, per mostrare come dalle pareti di essa possa ottenersi la figura del filamento longitudinale del reticolo plastinico.

La figura schematica di una fibrilla, quì a fianco riportata, fa vedere del resto assai chiaramente come dalle sue pareti possa ottenersi l'immagine del filamento longitudinale del reticolo, come è disegnato da Gehuchten. Una fibra essendo costituita da moltissime fibrille disposte parallelamente, mostra quindi l'apparenza di tanti fili longitudinali più e meno ispessiti e fra loro paralleli, i quali non sono l'espressione di una rete reale come vuole Gehuchten ma bensì un'illusione ottica data dalle pareti delle diverse fibrille.

Il fenomeno del resto viene anche meglio spiegato dal fatto che quando s'innalza, o si abbassa il foco del microscopio, e si ha una variazione d'intensità luminosa nelle diverse zone, anche l'intensità dell'immagine del contorno varia analogamente, come del resto ha in un modo assai amplio dimostrato Gehuchten nel descrivere i varî aspetti del suo reticolo muscolare.

La controprova del fatto or ora indicato ci viene data dalle digestioni artificiali della fibra muscolare. Eseguendo il processo stesso indicato da Gehuchten, quello dell'acido cloridrico, o quello dell'alcool assoluto e della potassa, noi otteniamo la soluzione del contenuto della fibra striata ed in ispecie della miosina. La zona scura perciò dopo tale azione viene resa assai più trasparente e dopo che i reagenti vi hanno agito per un certo tempo (l'azione più sicura è quella della potassa) le varie zone avranno tutte quasi la stessa trasparenza ed allora il contorno delle fibrille sarà omogeneo dovunque, cosicchè

esso si presenterà come un filamento di uguale spessore lungo tutto il decorso. Ed infatti è tale l'aspetto che si ottiene e che da Gehuchten è stato descritto come la forma del filamento del reticolo dopo la digestione artificiale.

A conferma dell'asserzione ora esposta, che cioè l'immagine delle maglie longitudinali del reticolo delle fibre muscolari sia data dai contorni delle fibrille, cito anche il seguente fatto. Gehuchten mentre in tutti i muscoli del corpo degli Artropodi nega la struttura fibrillare esistente nella fibra viva e sostiene che le fibrille, in cui la fibra fissata si scinde, siano prodotti di coagulazione dell'enchilema miosico attorno ai filamenti longitudinali del reticolo, ammette poi le fibrille preesistenti nei muscoli delle ali degli Insetti. In tal modo si avrebbero due strutture muscolari essenzialmente differenti: nell' una cioè non esisterebbero fibrille, nell' altra invece vi sarebbero normalmente esistenti; ed egli per distinguere le fibrille dell' una e dell' altra categoria chiama le prime fibrille artificiali, perchè egli suppone che siano dovute all' azione dei reagenti sull' enchilema miosico, e le altre fibrille naturali. Noto anzitutto come egli non abbia potuto constatare nessuna differenza di configurazione tra le sue fibrille naturali e le pretese fibrille artificiali e che inoltre tutti gli istologi che si sono occupati dei muscoli delle ali abbiano fatto vedere come essi fossero uguali alle fibrille delle altre parti del corpo degli Insetti, e che anche Ciaccio (1) in un suo ultimo lavoro sui muscoli delle ali degli Insetti, benchè si dichiari favorevole alla teoria del reticolo secondo le idee di Gehuchten, pure non ha citato nelle conclusioni questa enorme differenza che vi sarebbe fra i muscoli delle ali e quelli delle altre parti del corpo. Premesso ciò si metta ora a confronto una fibrilla naturale come è disegnata da Gehuchten, quella ad es. della fig. 149 Tav. 5, insieme colla figura del reticolo che egli dà a fig. 9 Tav. 1, od a fig. 49 Tav. 2 e si vedrà che con una serie delle sue fibrille naturali si ottiene l' immagine del suo reticolo, e lo stesso si dica per quelle fibrille che hanno subìto l' azione digestiva della potassa, o dell'acido cloridrico (Si confronti la fig. 163 della Tav. 5, colla fig. 115 della Tav. 4).

Ho riportato quì, per comodo del lettore, alcune figure scelte dalle tavole di Gehuchten, per mostrare appunto l' identità di configurazione fra una fibrilla delle ali degli insetti e il reticolo delle fibre striate.

---

(1) Ciaccio. — Della notomia minuta di quei muscoli che negli insetti muovono le ali — *Rend. d. R. Ac. d. Scienze di Bologna, Serie IV., T. VII, p. 525 e seg. 1887.*

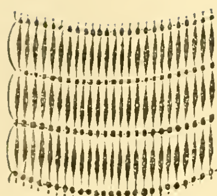


Fig. 2



Fig. 3

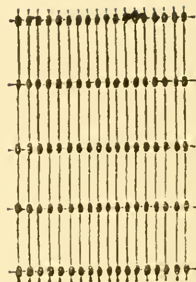


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 2 — Riproduzione della Fig. 123 (Tav. 4) di Gehuchten mostrante il reticolo delle fibre striate delle larve di *Melolontha vulgaris*.

Fig. 3 — Riproduzione della Fig. 149 (Tav. 5) di Gehuchten mostrante una fibrilla delle ali di *Hydrophilus piceus*.

Fig. 4 — Riproduzione della Fig. 56 (Tav. 2) di Gehuchten mostrante una porzione di fibra striata di *Astacus fluviatilis* dopo il trattamento colla potassa all' 1 o[o e la fissazione coll' alcool assoluto.

Fig. 5 — Riproduzione della Fig. 166 (Tav. 5) di Gehuchten mostrante una fibrilla in estensione di *Hydrophilus piceus* dopo il trattamento per 4 o 5 minuti in una soluzione di potassa al 10 o[o e l' immersione per 24 ore nell' alcool diluito.

È chiaro tanto dalla descrizione che egli dà delle sue fibrille naturali, quanto dal confronto che si può istituire colle stesse sue figure, che ciò che egli disegna come l' immagine del filamento longitudinale reticolo, non è che il contorno della parete di due fibrille adiacenti.

Nè solo si limita all' espetto la somiglianza assoluta tra le fibrille naturali e le pretese fibrille artificiali, ma esse hanno anche un analogo comportamento. Infatti Wagner, Engelmann, Ranvier e Viallanes hanno constatato come le fibrille delle ali degli insetti non siano indivisibili, ma si scindano in elementi più piccoli denominati filamenti muscolari. Ma questa proprietà non è esclusiva ai muscoli delle ali, giacchè come dimostrò Huxley (1) ed io ho potuto confermare, an-

(1) The Crayfish, *London, p. 181-187, 1880.*

che le fibrille dell'*Astacus fluviatilis* si scindono in filamenti muscolari. Fatto quest'ultimo che non si dovrebbe verificare per le fibrille artificiali, che sarebbero dovute ad una mera cristallizzazione dell' enchilema attorno ai filamenti longitudinali del reticolo. Un comportamento affatto simile è stato anche trovato da Haswell per le fibrille striate di *Syllis*.

Veniamo ora alle maglie trasversali del reticolo. Queste sarebbero formate, secondo la teoria di Gehuchten, da filamenti riuniti insieme con ispessimenti puntiformi nei luoghi d'incontro, formanti una fitta rete, il cui piano sarebbe perpendicolare all'asse longitudinale della fibra. Una rete così fatta si troverebbe ad intervalli regolari e più precisamente nel luogo della membrana di Krause. Nell' *Astacus fluviatilis* una sezione trasversa di fibra striata, come è rappresentata da Gehuchten a T. 2 fig. 60, mostrerebbe l'interno di una fibra perfettamente omogeneo e solo traversato da un fitto reticolo a maglie poligonali, con ispessimenti nei punti nodali. I nuclei sarebbero disposti lungo la parete interna del sarcolemma ed avrebbero contorni regolari ed una forma ovale ed ellissoidale; infine il sarcolemma sarebbe rappresentato da una finissima membrana.

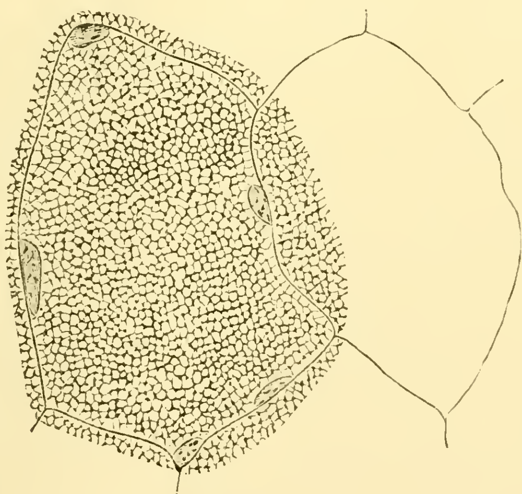


Fig. 6

Riproduzione della fig. 60 (Tav. 2) di Gehuchten mostrante la sezione trasversa di due fibre muscolari di *Astacus fluviatilis* trattate col liquido digestivo artificiale. In una di esse è stato omesso in parte il reticolo ed i nuclei.

Debbo però dichiarare che questo non è affatto l'aspetto della sezione trasversa di una fibra striata dello stesso animale come risulta dalle mie preparazioni. (Si paragoni l'incisione quì riportata a fig. 6, colla fig. 7 della Tav. 1) Contrariamente a quanto ha descritto e figurato Gehuchten per le sezioni trasverse delle fibre dell' *Astacus fluviatilis*, le mie preparazioni, che sono fatte principalmente sui muscoli dell'ultimo segmento della chela, mostrano una configurazione affatto differente. (Ved. Tav. 1 fig. 7). L' interno della fibra non è così omogeneo come egli l' ha disegnato, ma vi si trovano lacune di differente larghezza che partono dall' esterno e si dirigono verso l' interno. Si possono distinguere lacune di primo, di secondo e di terzo ordine, gradualmente più ristrette dall' esterno all'interno, ed in esse si trova una gran quantità di nuclei. Le ultime lacune limitano piccole areole di sostanza contrattile che hanno figure circolari e poligonali diversissime. La fibra non è circondata dal sarcolemma e il perimisio interno penetra liberamente nelle lacune esterne (primarie) e si può seguire in modo assai chiaro nelle interne (secondarie) ed i nuclei, che si trovano nell'interno della fibra, non appartengono alla sostanza contrattile, ma sono dipendenza del tessuto connettivo perimisiale. Colla reazione della glicerina, cioè chiudendo nella glicerina le preparazioni già colorate col carminio boracico, si ottiene uno scoloramento assai notevole di questo connettivo e dei nuclei ad esso appartenenti, mentre la sostanza contrattile rimane fortemente colorata.

Intanto per dare una spiegazione di ciò che Gehuchten e gli altri istologi della sua opinione hanno descritto come reticolo trasverso, bisogna por mente ai diversi metodi con cui questo reticolo è stato preparato. Nell'un caso si tratta di sezioni trasverse fatte nella fibra e che sempre mostrano le areole del Cohnheim. Quì ciò che si è descritto come reticolo, non è che la sostanza interstiziale delle areole del Cohnheim, e che ciò sia, lo mostra il fatto che se il reticolo esistesse a distanze regolari, come afferma Gehuchten, si dovrebbe trovare in qualche caso, quando il taglio cade in uno spazio compreso fra due reticoli, una sezione della fibra, che dovrebbe mostrare le sezioni delle fibrille artificiali in forma di tanti piccoli cerchi, ciascuno con un punto nel centro, rappresentante la sezione del filamento longitudinale del reticolo, e in altri casi, quando nella sezione è compreso il reticolo trasverso, oltrechè la figura di questo, anche le sezioni delle fibrille artificiali. Ma queste apparenze non sono state nè vedute da Gehuchten, nè da quelli che prima di lui si sono occupati della struttura della fibra muscolare. Del resto anche volendo ammettere che sezioni di fibra, come le suppongo nel primo caso, siano quasi impossibili a trovare, a causa della minima distanza fra un reticolo e

l'altro, rimane sempre la difficoltà fatta pel secondo caso, che è poi il generale, in cui la figura del reticolo trasverso dovrebbe essere complicata da quella delle fibrille, cosa mai da nessuno descritta.

Ma si è ottenuta anche la figura del reticolo trasverso risolvendo in dischi la fibra striata. Con questo mezzo si dissolve la sostanza della zona chiara e si lasciano isolate tanto le membrane di Krause, quanto le zone scure, e nel caso in cui la fibra sia in estensione, allora, siccome nel centro della zona scura vi è la stria di Hensen, che rappresenta una linea di minor densità della sostanza birifrangente, si potrà avere il dissolvimento in dischi anche secondo questa linea e così la zona scura sarà divisa in due metà. È chiaro che quando si vedono i dischi in piano essi mostrano, come le sezioni della fibra, le areole del Cohnheim.

Quindi si vede che nell'un caso, come nell'altro, ciò che ha indotto ad errore rispetto al reticolo trasverso, è la sostanza interstiziale delle areole di Cohnheim, il sarcoplasma di Rollet. Secondo la mia opinione le areole del Cohnheim nell'*Astacus fluviatilis* non sono però le sezioni di singole fibrille, ma invece le sezioni di aggruppamenti di fibrille. E ciò per le seguenti ragioni: primo perchè la forma di ciascuna areola è poligonale e raramente circolare, mentre la sezione di una fibrilla dovrebbe essere rappresentata da un circolo, in secondo luogo, perchè il diametrò di ciascuna areola è assai maggiore del diametro trasverso di ciascuna fibrilla. Tra i diversi aggruppamenti di fibrille vi è anche maggiore o minor quantità di plasma interstiziale, variabile a seconda dei differenti animali; nell'*Astacus fluviatilis* esso è assai abbondante e in alcuni casi troviamo con esso anche un pò di connettivo, mentre nella massima parte dei Vertebrati esso è in piccolissima quantità, e per rendere visibili le areole del Cohnheim è necessario aumentare la distanza fra un aggruppamento e l'altro, ciò che si ottiene col processo di Cohnheim, cioè colla congelazione del plasma interstiziale.

Senza una prova diretta della sua esistenza, si è ammesso nella fibra striata, dagli autori che hanno sostenuto la teoria del reticolo, un contenuto omogeneo, che si è voluto rassomigliare al contenuto liquido delle cellule ordinarie, chiamandolo enchilema miosico. Questo è stato descritto come una sostanza più o meno liquida o pastosa, e Gehuchten sostiene che quando la fibra muore, od è trattata coi reagenti, esso si coaguli regolarmente intorno alle trabecole longitudinali del reticolo, dividendosi nello stesso tempo in due sostanze differenti, l'una meno densa, l'altra più, le quali darebbero, disponendosi a strati, l'apparenza striata alla fibra morta. Per spiegare poi come anche nella fibra vivente si abbia lo stesso effetto ottico, egli

sostiene che in questo caso la striatura si deve ad un fenomeno di ottica, alla riflessione totale della luce, data dalle maglie trasverse del reticolo. Perchè l' enchilema debba coagularsi sempre attorno alle maglie longitudinali del reticolo e mai alle trasversali, perchè debba subire una scissione così caratteristica in due sostanze e perchè solo le maglie trasversali del reticolo diano quel fenomeno ottico nella fibra vivente, egli non si cura di spiegare. Ma ciò che rimane ancora più oscuro, si è come questo enchilema così semiliquido, o pastoso, possa conservare la forma perfetta delle fibre, quando non è contenuto in un sacco sarcolemmatico. Ed in questo caso davvero, a meno che non si voglia tirar fuori dai sostenitori del reticolo un'altra teoria, come quella già fatta pei muscoli delle ali degli insetti e quelli delle altre parti del corpo degli stessi animali, non si saprebbe affatto come conciliare la presenza di un plasma semiliquido libero, conservante forme assai ben determinate nei varî stadî dinamici delle fibre non avvolte dal sarcolemma. Il fatto sta frattanto che se si mette una fibra vivente sotto il microscopio e si lascia morire o nell' acqua, o in qualche reagente, non si nota nessun fenomeno, che possa lasciar supporre questa pretesa scissione dell' enchilema miosico in due sostanze differenti e molto meno se ne vede la particolare cristallizzazione. Che tali mutamenti fondamentali debbano sfuggire intieramente all' occhio dell' osservatore è cosa assai improbabile, giacchè mutamenti assai meno profondi nella costituzione del protoplasma cellulare, come quelli che avvengono nell' interno delle cellule glandolari sotto l' azione di varî reattivi, sono invece assai appariscenti.

Del resto se questa pretesa cristallizzazione avvenisse attorno a ciascun filamento longitudinale del reticolo, si dovrebbe vedere, nel centro di ciascuna fibrilla artificiale, il filamento del reticolo stesso. Giacchè Gehuchten afferma che l' enchilema miosico nella fibra vivente non fa vedere il reticolo, perchè ne ha lo stesso indice di rifrazione. Ma ciò non dovrebbe avvenire nel muscolo morto, ove l' enchilema si sarebbe scisso in due sostanze, ciascuna delle quali dovrebbe avere un indice di rifrazione diverso della loro mescolanza, o combinazione ed inoltre avrebbe anche mutato di costituzione fisica, essendosi solidificato e cristallizzato.

Però nella fibrilla nessuno ha mai potuto constatare nel suo interno la traccia del filamento longitudinale del reticolo. Io stesso, anche adoperando forti ingrandimenti $\left(\frac{1}{12}\right.$ ed $\left.\frac{1}{18}\right.$ Zeiss), non ho mai potuto constatare nell' interno di essa traccia alcuna del preteso filamento longitudinale. Ho anche ricorso alla isolazione dei *sarcous elements*, che ho ottenuto facilmente facendo macerare il muscolo per

12 o 14 ore nell' acqua a temperatura ordinaria, e con questo mezzo, sfibrando il muscolo cogli aghi, ottenevo i singoli *sarcous elements* isolati, giacchè la sostanza della zona chiara della fibrilla era decomposta. (Ved. Tav. 1 fig. 6). Neppure questi singoli elementi, osservati con ingrandimenti assai forti, svelavano nel loro interno la presenza di un filamento qualunque, che potesse corrispondere alla maglia longitudinale del reticolo.

E per quanto riguarda lo studio della fibra muscolare allo stato di riposo, sarà necessario, prima di terminare la presente discussione, di vedere ancora in qual conto debbasi tener ciò che afferma Gehuchten rispetto al valore citologico della fibra striata stessa.

Risulta chiaramente da tutto il lavoro di questo autore, come egli dia alla fibra muscolare il valore di una semplice cellula, e sostiene, come il sarcolemma non sia altro che la membrana cellulare dell' elemento primitivo che ha originato la fibra. Egli infatti così enuncia la sua idea in proposito « Le sarcolemme représente la « membrane cellulaire proprement dite, enveloppant, comme dans « toute cellule, le réticulum et l' enchylème; il appartient donc aussi « en propre à la cellule musculaire. Quant aux cellules centrales, « elles constituent, avec leurs nombreux noyaux, une portion non « differenciée, non régularisée, de la cellule musculaire primitive ».

Queste dichiarazioni sono fatte in modo assiomatico, senza citare in loro appoggio alcun fatto, che valga a dimostrare sì embriogenicamente, sì citogenicamente, che la fibra striata abbia il valore di una semplice cellula e che il sarcolemma ne rappresenti la membrana cellulare. Eppure non bisognava dimenticare che moltissimi fra gli istologi, che hanno fatto delle ricerche sul presente soggetto, sono di parere che la fibra muscolare non possa avere il valore di una semplice cellula, anzi taluni, come M. Schultze (1) e Viallanes (2) vogliono che la sostanza contrattile della fibra rappresenti una sostanza intercellulare di elementi che si trovano nella fibra e di cui il corpo cellulare sarebbe assai ridotto. Lo stesso poi si dica rispetto al sarcolemma, che la massima parte degli istologi sostiene essere di natura connettivale, ciò che del resto ha dimostrato Froriep (3) con

---

(1) Max. Schultze. — Ueber Muskelkörperchen und das, was man eine Zelle zu nennen habe. — *Reichert und Du Bois Reymond Archiv, p. 1-27, 1861.*

(2) Viallanes.—Recherches sur l'histologie des Insectes.— *Ann. Sc. Nat. Zool., VI. Série, T XIV, 1882, p. 225-268.*

(3) Froriep. — Ueber das Sarcolemm und die Muskelkerne.— *Arch. f. Anat. und Entwickel., Jahrg. 1876, Anat. Abth., p. 516.*

la prova chimica e Deiters (1) lungo tempo innanzi colla prova embriogenica.

Per quanto riguarda l'origine delle fibre striate nella chela dell'*Astacus fluviatilis* mi volli assicurare embriologicamente del loro valore citologico e potei constatare i seguenti fatti.

I piccoli *Astacus* nati nella vasca ove erano conservati gli adulti, dopo sei o sette giorni dacchè erano usciti dall'ovo venivano presi e le piccolissime chele erano sfibrate a fresco ed i frammenti, fissati col bicloruro di mercurio e colorati con carminio allumico, erano poi chiusi nel balsamo. Collo stesso metodo furono preparati i muscoli di altri individui in età un pò più avanzata, cioè circa quindici giorni dopo che erano usciti dall'ovo. Le fibre muscolari si originano da un tessuto cellulare composto di elementi fra loro adiacenti. (Ved. Tav. 1 fig. 1). Le cellule nella condizione primitiva sono o rotonde, o poligonali, con grossi nuclei e corpo protoplasmatico molto largo. In seguito esse mostrano un allungamento secondo l'asse longitudinale delle future fibre ed infine si comincia a distinguere fra queste cellule così allungate la traccia delle fibre striate. (Ved. Tav. 1 fig. 1). Se queste vengono isolate si mostrano debolmente striate di trasverso e si presentano come fini cilindretti in dipendenza stretta non da una cellula primitiva, ma da più cellule. (Ved. Tav. 1 fig. 3). In seguito poi, coll'aumentare di grossezza delle fibre, i corpi cellulari vanno man mano a scomparire. È chiaro quindi in questo caso che una fibra muscolare striata può dirsi derivata dalla trasformazione in sostanza contrattile del protoplasma di più cellule.

In appoggio di questa conclusione cito anche un risultato delle ricerche di Bremer che concorda, per quanto riguarda l'origine della fibra muscolare della rana, colle mie osservazioni. Questo autore infatti dice « dass die (junge) Muskelfaser nicht aequivalent einer « Zelle ist, sondern dass sie die Summe einer Reihe von Zellen « darstellt, wobei die Kerne die Zellenterritorien markiren. » Inoltre per gli insetti le ricerche di Weismann (2) convalidate da quelle di Ganin, di Künckel d'Herculais (3) e di Viallanes hanno dimostrato che tanto le fibre striate del corpo della larva, quanto quelle delle ali dell'insetto perfetto, non sono derivate da una cellula unica, ma da più cellule. E dovrei quì aggiungere anche l'opinione di un gran nu-

---

(1) Deiters. — Beitrag zur Histologie der quergestreiften Muskeln. — *Reichert und Du Bois Reymond Arch. 1861, p. 393-424.*

(2) Weisman. — Entwickelung der Dipteren. *Leipzig, 1864.*

(3) Künckel d'Herculais. — Organisation et développement des Volucelles, *Paris, 1875.*

mero di autori, i quali benchè non abbiano studiato lo sviluppo della fibra striata, pure sono di opinione che essa non possa avere il valore di una semplice cellula.

Che in alcuni casi una fibra muscolare derivi realmente da una cellula, non sono alieno dal crederlo, ma non sono affatto persuaso che ciò si possa generalizzare per l' origine di tutte le fibre striate.

La teoria della contrazione di Gehuchten mostra che la parte attiva nello stato dinamico della fibra è il reticolo plastinico, mentre l'enchilema miosico avrebbe una funzione affatto passiva. Egli suppone che durante la contrazione le trabecole longitudinali si ispessiscano nella loro parte centrale, e facciano così diminuire la lunghezza totale della fibra. Trova in tal modo che nell' onda di contrazione, nel ventre dell' onda stessa le maglie hanno una larghezza maggiore ed una minore lunghezza che non nelle altre parti della fibra.

Dopo la dimostrazione data precedentemente di ciò che si deve intendere per il reticolo, non sarà necessaria una lunga spiegazione del fenomeno visto e disegnato da Gehuchten. Durante la contrazione le strie trasverse in corrispondenza dell' onda di contrazione diminuiscono assai di altezza e la zona oscura composta, nel ventre dell'onda, di materiale assai più condensato che non nelle altre parti, darà nella fibrilla un contorno assai più accentuato, sebbene di altezza assai minore che non nello stato di riposo. Non vi ha del resto momento più opportuno per convincersi della preesistenza delle fibrille nel muscolo vivente che quando una fibra è in contrazione. Tutti gli osservatori, che hanno visto la fibra striata contrarsi sotto il microscopio, hanno notato il fatto che essa, in ispecie nello spazio occupato dall' onda di contrazione, si presenta striata in senso longitudinale in un modo più distinto che nel resto, appunto per la separazione passeggera delle fibrille in quel momento funzionale, e le mie osservazioni su questo punto concordano pienamente colle loro.

L'onda di contrazione esaminata nella fibra vivente mostra dei fenomeni assai interessanti a studiare. Una gran parte degli istologi però non ha potuto sorprendere tutte le varie fasi che si osservano durante il succedersi dell'onda, a causa della rapidità con cui questa si produceva e delle difficoltà che vi erano per disporre con prestezza a differente foco il microscopio, per poter osservare contemporaneamente i punti più elevati ed i più bassi dell' onda stessa. A questo proposito Ranvier (1) fa notare assai chiaramente tutte le difficoltà che si incontrano per tale osservazione e Gehuchten nelle figure 196 e

(1) Ranvier. — Traité technique d' histologie. *Paris, 1875, pag. 488-489.*

196' della Tav. VI lascia in bianco una parte di onda di contrazione assai energica.

Isolando delle fibre muscolari dalla chela di *Astacus fluviatilis* e ponendole sul portaoggetti nel plasma dello stesso animale, le fibre si conservano per un certo tempo viventi. Durante questo tempo in taluna di esse si possono osservare facilmente le onde di contrazione che sono piuttosto deboli e poco rapide. Constatato che siasi nell' onda la direzione secondo la quale si propaga, si potranno distinguere in essa tre parti: una anteriore, una media ed una posteriore. Nella parte media, in cui è il massimo della contrazione, si ha una forte dilatazione del diametro trasversale della fibra stessa, ed in quel tratto le zone chiara e scura hanno una piccolissima altezza. Nella parte anteriore si nota invece l' inverso di quel che succede nella parte media, perchè la sostanza muscolare vi si presenta assai rarefatta e perciò molto chiara, a causa della dilatazione assai forte che vi subiscono la zona chiara e scura. Quest' ultima, essendo assai dilatata, non presenta più quella differenza così grande dalla zona chiara, come avviene nella fibra contratta, o in riposo. Questa dilatazione, col progredire dell' onda, si avanza anch' essa all' innanzi e nel passare che fanno le strie dalla condizione di riposo a questa di massima estensione, si ha l'apparenza di un movimento delle strie stesse verso la parte media o ventrale dell' onda. Nella parte posteriore succede un fenomeno inverso a quello della parte anteriore, vale a dire che le strie assai ravvicinate nel ventre dell'onda, tornano allo stato normale di riposo. Quì si ha un' illusione ottica inversa a quella della parte anteriore, cioè sembra che le strie siano respinte dal ventre dell' onda. Quando l' onda è molto forte e veloce, allora tanto la parte media, che ha le strie molto ravvicinate, quanto la parte anteriore, che ha le strie assai dilatate, possono dare l'effetto, con un'osservazione fuggevole , di due zone omogenee , l' una scura , l' altra chiara. Questo è ciò che da molti autori, che hanno descritto la contrazione muscolare, è stato chiamato col nome di stadio omogeneo dell' onda di contrazione.

Ma questo stadio omogeneo non esiste. Per provarlo ancora più chiaramente ho fissato dei muscoli in cui i due stati dinamici opposti della sostanza muscolare erano assai esagerati. Con questo mezzo si ha il vantaggio di potere osservare bene le varie apparenze della sostanza muscolare nei suoi diversi stadî dinamici, giacchè col solo studio della fibra durante la contrazione taluni fenomeni possono sfuggire, od apparire male all' osservazione, a causa del breve tempo in cui un certo punto rimane in un dato stadio. Nell' un caso ho fissato una fibra striata in contrazione massima, nell'altro delle fibre in massima esten-

sione. Le fibre in contrazione totale erano così preparate: venivano distaccate alcune fibre viventi dai muscoli dell'*Astacus fluviatilis* ed erano poste immediatamente in alcool od a 90°, od assoluto. La fibra libera così dai suoi attacchi tendinei, sotto l'eccitazione dell'alcool si contraeva repentinamente, diminuendo di circa la metà od un terzo della sua lunghezza primitiva. Fibre dapprima lunghe 6 millimetri erano ridotte a 3 o 4 millimetri dopo l' azione contraente dell' alcool. Queste fibre così preparate erano poi colorate e mostravano al microscopio le strie trasverse assai ravvicinate fra loro e conseguentemente di un' altezza minima, tanto che nella zona chiara non era più visibile la membrana di Krause, se non ad un ingrandimento assai forte. (Ved. Tav. 1 fig. 8) Col processo inverso, cioè colla estensione massima mi servivo dell' ultimo segmento della chela dell' *Astacus* e tagliavo per un certo tratto il tegumento chitinoso negli spigoli d' incontro delle faccie del segmento. Mercè bastoncini di legno tenevo distanti, per quanto era possibile, le due pareti, sulle quali vanno a fissarsi le fibre che sono attaccate al tendine centrale; in tal modo queste ultime rimanevano in una posizione di estensione assai esagerata. Tutto intero l' organo così preparato veniva posto nel bicloruro di mercurio e quindi nei varî alcool e dopo alcuni giorni le fibre erano talmente indurite nella posizione di estensione, che, anche togliendo i bastoncini di legno, le pareti rimanevano così allontanate come erano state fissate. Le singole fibre esaminate al microscopio mostravano le strie assai alte, la membrana di Krause assai ben visibile, nello stesso tempo però che la distinzione fra la zona chiara e la zona scura era assai meno netta, che nella fibra in contrazione totale, o in riposo ed in alcuni punti di estensione massima assai difficile a constatare con deboli ingrandimenti (Ved. Tav. 1 fig. 9 le fibre nella parte superiore). Ma tanto nel caso della contrazione totale, quanto in quello di massima estensione , mai ho potuto trovare uno stadio omogeneo della sostanza contrattile e devesi notare che questi due casi da me esaminati sono casi limiti, che certamente non si verificano mai nella fibra vivente per impossibilità meccanica di effettuazione. Le fibrille dei muscoli in contrazione od in riposo si presentano con un diametro assai maggiore di quello delle fibrille in estensione od in riposo. (Si paragonino le fig. 4 e 5 della Tav. 1.)

Senza voler aggiungere alle tante esistenti un' altra teoria della contrazione, mi limiterò a concludere che anche collo studio dei muscoli striati nello stato dinamico, si ha una riprova di ciò che ho cercato di mostrare nel presente lavoro, che cioè la teoria del reticolo plastinico non può ammettersi. Per l' enchilema miosico ricorderò soltanto che nella contrazione della fibra striata si ha una certa

diminuzione di volume della fibra stessa , cosa che è incompatibile con un liquido, come dovrebbe essere l'enchilema, in cui, come è noto, la compressibilità è sempre infinitesima.

La più importante quindi delle conclusioni a cui è giunto Gehuchten non può essere in niun modo accettata. Egli sostiene infatti che non possa esservi contrattilità senza reticolo isotropo ed abbiamo visto qual valore abbia il reticolo da esso descritto. Questa conclusione, a cui egli è giunto solo collo studio delle fibre muscolari negli Artropodi, non potrebbe autorizzarlo, come egli ha fatto, ad estendere tale conclusione a tutto il regno animale, tanto più che egli non ha preso affatto a considerare le fibre muscolari liscie per dimostrare in esse la presenza di un reticolo. E sotto questo punto di vista molto più logicamente ha condotto le sue ricerche Marshall, che ha esaminato, sebbene in un modo molto superficiale, le fibre muscolari striate e liscie in tutto il regno animale ed ha sostenuto che anche queste ultime sono provviste nel loro interno di una rete analoga a quella che egli ammette nei muscoli striati. Ma sembra però dalle sue descrizioni, e andando per analogia dalle fibre striate, che anche nelle liscie ciò che si è descritto per filamenti del reticolo, non sia che l'espressione ottica delle pareti delle fibrille.

Per mia parte la conclusione principale a cui mi portano le ricerche sul presente argomento è la seguente. Che le immagini dei filamenti longitudinali del reticolo plastinico sono date dalle pareti delle fibrille e le varie modalità di essi , lungo il loro decorso, sono date dai contorni delle zone chiara e scura e dalla membrana di Krause delle singole fibrille. Tali immagini sono prodotte in ispecie dalle particolari coagulazioni determinate dai diversi reagenti sopra gli elementi costituenti le singole parti della fibra striata ed in ispecie sulla sostanza birifrangente della zona scura. Le immagini delle reti trasversali sono date dalla sostanza interstiziale delle areole di Cohnheim.

Le presenti ricerche sono state eseguite durante l' anno 1886-87 nel laboratorio di Anatomia comparata della R. Università di Roma, e rendo i maggiori ringraziamenti al Direttore, Sig. Prof. F. Gasco ed al suo assistente Sig. Dr. C. Crety, pei consigli ed aiuti che mi hanno dato per l' esecuzione di questo lavoro.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Fig. 1 — Tessuto cellulare miogenico della chela di *Astacus fluviatilis* di pochi giorni.
Colorazione con carminio allumico.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

Fig. 2 — Piccole fibre derivate dal tessuto miogenico della chela di *Astacus* di pochi giorni.
Colorazione con carminio allumico.

Fig. 3 — Una fibra isolata dello stadio di quelle della fig. 2. Attorno ad essa si vedono ancora le cellule che l'hanno originata.
Colorazione con carminio allumico.

Fig. 4 — Una fibrilla in estensione di *Astacus* adulto.
Colorazione con carminio boracico.

Fig. 5 — Una fibrilla in istato di riposo di *Astacus* adulto.

Fig. 6 — Gruppi di *sarcous elements* di *Astacus fluviatilis* adulto, isolati colla macerazione in acqua.
Colorazione con carminio boracico, inclusione in glicerina.

Fig. 7 — Sezione trasversa dei muscoli della chela di *Astacus fluviatilis* adulto.
Colorazione con carminio boracico.

Fig. 8 — Parte di una fibra in contrazione totale di un *Astacus* adulto.
Colorazione con carminio allumico.

Fig. 9 — Sezione del muscolo della chela di *Astacus fluviatilis* adulto, preparato in estensione massima. Le fibre superiori sono in estensione, le inferiori in riposo.
Nel centro si vede il tendine centrale ed il modo di terminazione in esso delle fibre muscolari.
Colorazione con carminio boracico.

Spermatogenesi dei vertebrati. — Ricerche del socio ordinario residente F. Sanfelice.

(Tornata del 15 Gennaio 1888.)

INTRODUZIONE

1.° Cenno storico

Una scoperta importante per la istologia del testicolo fu quella del Sertoli delle cellule ramificate, fatta nel 1865. Queste cellule, con nucleo grande e con nucleolo chiaro, si trovano alla superficie interna della tunica propria dei canalini spermatici. I loro prolungamenti formano una rete, nelle cui maglie sono situati gli altri elementi costituenti l'epitelio del canalino spermatico. Secondo Sertoli queste cellule non prendono parte alla formazione degli spermatozoi, ma rappresentano l'epitelio fisso del canalino, a differenza dell'epitelio mobile, destinato alla produzione degli elementi spermatici.

Merkel osservò le stesse cellule e le descrisse col nome di cellule di sostegno, perchè secondo lui i prolungamenti dei corpi protoplasmatici cellulari formano una rete, che serve di sostegno a tutti gli elementi, che si trovano nel canalino spermatico. Anche secondo Merkel queste cellule non prendono parte alla formazione degli spermatozoi.

Molto diversa dalle opinioni di questi due autori è quella di Ebner, il quale considera le cellule ramificate, come le cellule madri degli spermatozoi e dà loro il nome di spermatoblasti. Immediatamente al di dentro della tunica endoteliale dei canalini seminiferi osservò uno strato costituito da due specie di cellule, caratterizzate per lo aspetto dei loro nuclei. Le une posseggono nuclei lisci, ellittici, a contorno netto , provveduti di un nucleolo voluminoso e distinto. Le altre presentano nuclei più piccoli, arrotondati e molto granulosi. Le prime di queste cellule, sprovviste di membrana, si estendono dalla periferia del canalino fino al centro. A livello delle loro basi queste cellule costituiscono una rete protoplasmatica, nelle maglie della quale si trovano incluse le cellule a nucleo granuloso, più piccole. Questo è il reticolo descritto dall'autore col nome di germinativo e che corrisponde allo insieme delle cellule ramificate di Sertoli, alle cellule di sostegno di Merkel. Nei prolungamenti centrali di questo reticolo appariscono le prime tracce dei giovani spermatozoi.

Qui tengo a fare osservare che tanto Sertoli, che Merkel ed Eb-

ner insistono sul fatto che il nucleo chiaro di queste formazioni cellulari, da loro distinte con diversi nomi, non mostra mai traccia di divisione e che non prende alcuna parte alla formazione dei nuclei situati nelle maglie della rete.

Rivolta, Neumann, Mihalkovics e Blumberg sono della opinione di Ebner. Solamente Blumberg crede che le cellule rotonde sono anche atte a formare spermatozoi.

Molti altri autori seguirono la opinione di Ebner e vi fu chi arrivò a paragonare lo spermatoblasto ad una grande cellula epiteliale a ciglia vibratili, nella quale le code degli spermatozoi rappresentavano le ciglia.

Le pubblicazioni di La Valette, quantunque sembrino molto importanti, perchè introducono nella scienza considerazioni interessanti dal punto di vista morfologico, pure, quanto a risultati, da molti non sono state giudicate tali. Egli distingue nel canalino seminifero elementi cellulari di due specie, che si possono paragonare alle cellule corrispondenti dell' ovario. Sono da una parte le cellule seminali primordiali (Ursamenzellen), paragonabili agli ovuli primordiali, d'altra parte le cellule follicolari, (Follikelzellen , paragonabili alle cellule epiteliali del follicolo di Graaf. Le cellule primordiali seminifere dividendosi danno luogo da una parte alle spermatogonie, dall' altra alle spermatogemme. Le spermatogonie sono le cellule caratterizzate dal gran nucleo chiaro , a nucleolo molto apparente , che Ebner descrisse già nel suo reticolo germinativo e che Sertoli e Merkel descrissero l' uno come cellule ramificate, l' altro come cellule di sostegno. Le spermatogemme sono prodotte per divisione del nucleo in seno al protoplasma e restano unite per tratti protoplasmatici alle spermatogonie. Le cellule follicolari sono piccole, rotonde, situate contro la tunica propria, negli interstizi delle spermatogonie. La Valette non attribuisce loro alcuna parte essenziale nella genesi degli spermatozoi e le considera come omologhe alle cellule epiteliali del follicolo di Graaf.

Queste vedute si allontanano molto da quelle di Sertoli, il quale distingue le cellule rotonde costituenti, come ho detto innanzi, l' epitelio mobile del canalino seminifero, in cellule germinative, seminifere, nematoblasti. Le cellule germinative occupano la parte periferica del canalino; sono situate negli interstizi delle cellule fisse e costituiscono nel canalino il primo termine della evoluzione degli spermatozoi. Corrispondono agli elementi granulosi, che Ebner ha descritto nel suo reticolo germinativo e che considera come non aventi parte alla formazione degli spermatozoi, sibbene come leucociti passati nel canalino dagli spazi linfatici e destinati in parte a formare il liquido di

secrezione, in parte a favorire la uscita degli spermatozoi. Le cellule seminifere sono i grossi elementi granulosi, disposti in una sola serie, che nei tagli trasversali costituiscono uno strato circolare e parallelo alla tunica propria del canalino, da cui sono separate per la zona delle cellule germinative e le basi delle cellule epiteliali fisse. Queste cellule non sono altro che le cellule germinative di una generazione anteriore spinte per la generazione attuale verso il centro del canalino. Le cellule seminifere, moltiplicandosi, costituiscono intorno al lume del canalino uno strato spesso di piccole cellule, i nematoblasti, che presentano l'aspetto intermedio tra quello delle cellule rotonde a nucleo circolare e quello degli spermatozoi in via di maturazione.

Il primo lavoro in cui viene accennato il meccanismo col quale gli spermatozoi sono espulsi dal canalino spermatico è quello di Renson. Questi descrive il corpo cellulare delle cellule di sostegno come irregolare ed esteso verso il lume del canalino. Per l'accrescimento di queste cellule si avvera un movimento del loro protoplasma verso il lume del canalino ed i fasci di spermatozoi, essendo compresi in questo protoplasma, sono costretti a progredire.

Per questa ragione l'autore considera le cellule di sostegno come mezzi di espulsione. Quanto sia giusta questa interpretazione, vedremo in seguito. Per ciò, che riguarda l'epitelio mobile, si attiene alla classificazione di Sertoli.

Tutti gli autori, di cui finora ho esposto le opinioni, pensano che solamente una parte degli elementi del canalino spermatico servono alla formazione degli spermatozoi. Biondi è il primo, che non riconosce questa differenza di funzione ed ammette che tutti sieno destinati a produrre spermatozoi. Descrive otto fasi di trasformazioni per la produzione degli elementi spermatici.

La prima è caratterizzata da tre specie di cellule, che formano tre distinte zone dalla periferia verso il centro del canalino. La prima zona, considerata in un settore, si compone di un elemento distinto dall'autore col nome di cellula stipite (Stammzelle), che corrisponde alla cellula fissa di Sertoli, a quella di sostegno di Merkel. La seconda zona si compone in media di due elementi, detti dall'autore cellule madri (Mutterzellen); la terza in media di quattro elementi, cellule figlie, (Tochterzellen), destinate a mutarsi in spermatozoi. Tutti gli elementi della colonna si originano dalla cellula stipite. La seconda fase è caratterizzata dalla trasformazione degli elementi della terza zona in spermatozoi, mentre quelli della seconda zona sono divenuti cellule figlie e l'elemento della prima zona ha preso l'aspetto di cellula madre. La terza fase è caratterizzata dalla trasformazione degli

elementi della seconda e di quelli della terza zona in spermatozoi; la quinta dallo avanzarsi degli spermatozoi verso il lume del canalino; la sesta dalla comparsa alla periferia del canalino di un nuovo elemento coi caratteri di una cellula stipite. La origine di questo nuovo elemento è dai preesistenti.

Quì richiamo l'attenzione del lettore, perchè mi sembra essere la parte più importante del lavoro. Mentre Merkel, Sertoli ed Ebner non hanno posto mente al modo come avviene una nuova generazione di elementi, mentre Renson alla fine del suo lavoro non sa spiegare onde abbiano origine le nuove cellule germinative, Biondi è il primo, che parla della origine dei nuovi elementi dai preesistenti.

La settima ed ottava fase sono caratterizzate dalla riproduzione delle colonne primitive.

Fo notare che le cellule descritte dall'autore col nome di cellule madri corrispondono alle cellule seminifere di Sertoli, le cellule figlie ai nematoblasti dello stesso autore.

Fürst ammette, con la maggior parte degli autori, due specie di cellule nel canalino spermatico, delle quali solamente alcune sono destinate alla produzione degli spermatozoi. Quelle, che non prendono parte alla spermatogenesi corrispondono alle cellule fisse di Sertoli e dall'autore sono dette cellule marginali (Randzellen). In queste non ha osservato figure cariocinetiche e crede che servano alla nutrizione degli altri elementi del canalino. Gli elementi destinati a formare spermatozoi sono distinti dall'autore col nome di cellule seminali stipiti (Samenstammzellen), cellule germinative di Sertoli; cellule seminali madri (Samenmutterzellen), cellule seminifere di Sertoli; cellule seminali figlie (Samentochterzellen) destinate a mutarsi ciascuna in uno spermatozoide, nematoblasti di Sertoli.

Secondo Benda il corpo protoplasmatico della cellula di sostegno manda prolungamenti verso il centro e ciascun filamento si pone in rapporto con un elemento. Non ammette la partecipazione di queste alla formazione degli spermatozoi. Crede che la rigenerazione del nuovo epitelio avvenga dagli spermatoblasti parietali, con quanta ragione, dirò in seguito. Ciò, che veramente reca meraviglia nel lavoro di Benda è che egli non avendo veduto fenomeni di divisione nelle cellule di sostegno, che chiama cellule basali (Fusszellen), crede « che possono originarsi per differenziamento dei prodotti di divisione degli spermatoblasti ». Come ciò possa avvenire, non lo comprendo.

Anche Prénant si è occupato delle cellule di sostegno e della rete ammessa da Merkel ed è venuto alla conclusione che in tutto lo spessore della parete cellulare del tubo seminale vi è un reticolo molto sviluppato, nelle cui maglie si trovano gli elementi diversi del tubo

seminale. Non ammette con Merkel la natura cellulare di questa rete. Quanto alla sostanza, di cui è formata, crede trattarsi di una sostanza albuminoide ed intercellulare. Non è quindi della opinione di Biondi, il quale ammette che questa rete si origina dai resti dei corpi cellulari, i cui nuclei sono mutati in spermatozoi. Del significato poi della cellula di sostegno caratterizzata da un grande nucleo ovale e chiaro, con nucleolo, da corpo protoplasmatico granuloso di forma variabile, non sa dire nulla.

Quanto alla formazione degli spermatozoi le prime ricerche esatte si devono al Kölliker. Egli dimostrò che la testa di ciascun spermatozoide proviene dalla metamorfosi più o meno completa del nucleo di una cellula seminale. Henle scoprì in seguito che la coda si forma a spese del protoplasma cellulare. Con la scoperta di Schweigger-Seidel del tratto mediano, la istogenesi degli spermatozoi fa un passo innanzi. In seguito La Valette confermò e sviluppò la opinione di Henle: lo spermatozoide, secondo lui, è paragonabile ad una cellula vibratile modificata, di cui il nucleo sarebbe rappresentato dalla testa, il protoplasma dal tratto mediano ed il ciglio vibratile dalla coda.

Merkel fu il primo a descrivere con più particolari le modificazioni nucleari, che precedono la formazione dello spermatozoide. Le cellule rotonde del canalino divengono ellittiche; il nucleo, dapprima centrale, si porta ad una delle estremità del grande asse della cellula. Nel medesimo tempo il nucleo diventa ugualmente ellittico e sopra una metà del suo contorno la membrana nucleare s' ispessisce ed appare più distinta. Al centro dello emisfero ispessito ha sede un piccolo rigonfiamento rifrangente, bottone terminale (Spitzenknopf). La membrana cellulare ricopre l' emisfero ispessito di una calotta jalina, il cappuccio cefalico, (Kopfkappe). Alla estremità opposta dello emisfero ispessito vi è un filamento, primo vestigio della coda dello spermatozoide.

Dopo Merkel, Bloch riprese la teoria antica di Kölliker ed ammise che gli spermatozoi provengono dal differenziamento di un nucleo, senza partecipazione del protoplasma.

Von Brunn constata, dopo Merkel, il differenziamento del nucleo in due emisferi, ma respinge la opinione di Merkel che cioè il bottone terminale sia di origine protoplasmatica. Lo considera invece come un ispessimento locale della membrana nucleare e destinato a costituire il cappuccio cefalico.

Secondo Renson lo spermatozoide ha significato nucleare, in quanto che il corpo cellulare ne forma la coda, mentre il nucleo dà la testa ed il tratto mediano che sembrano le sole parti attive nella fecondazione. La descrizione, che dà, della trasformazione della cel-

lula in spermatozoide, è identica a quella di Merkel, tranne nel differenziamento della coda.

Biondi è della opinione che le tre parti di ogni filamento spermatico si originano solamente dal nucleo, che darebbe con la metà anteriore la testa e con la posteriore il tratto mediano e la coda.

Della medesima opinione di Biondi sono Fürst e Benda. Anche secondo Flemming lo spermatozoide ha origine dal nucleo; egli però non è certo se l'acromatina del nucleo vi prenda parte.

2.° Metodo di ricerca

Come liquidi fissatori ho usato da principio il liquido di Flemming, il sublimato, l'alcool assoluto, i quali liquidi, sperimentati su pezzi di uguale grandezza e del medesimo testicolo, mi hanno dato come fissazione i medesimi risultati. In seguito, perchè il liquido di Flemming penetrava con difficoltà nello interno dei pezzi anche piccoli e perchè l'acido cromico, fissato fortemente nel pezzo per la presenza dell'acido acetico, impediva la buona riuscita della colorazione con la ematossilina, mi sono limitato alla fissazione con sublimato ed alcool assoluto, liquidi di facile uso, che penetrano facilmente nello interno dei pezzi, sieno questi anche abbastanza grandi e che permettono la colorazione *in toto* con la ematossilina con buoni risultati. Sono convinto che quando con tre liquidi di natura chimica diversa si ottengono su tre pezzi del medesimo tessuto risultati identici, tutto ciò, che si osserva, è normale e non è alterazione del liquido fissatore. Chè veramente non saprei comprendere come tre liquidi chimicamente diversi possano produrre alterazioni identiche nel medesimo tessuto. Nè mi sono contentato di sperimentare l'azione di questi tre liquidi fissatori solamente sul testicolo, ma ho preso anche tre pezzi di uguale grandezza di cartilagine sternale di Tritone, ove i nuclei, abbastanza grandi, permettono di vedere bene le figure cariocinetiche, e li ho fissati coi tre liquidi sopra detti. Ebbene, osservati i preparati con lente ad immersione, dopo colorazione con ematossilina, non ho veduto alcuna differenza nelle diverse fasi cariocinetiche dei tre preparati. Questa prova mi ha tolto ogni dubbio sulla bontà del metodo di fissazione col sublimato e con l'alcool assoluto.

Come già ho esposto in altri lavori, diluisco la soluzione satura a freddo di sublimato con eguale volume di acqua distillata e in questa immergo i pezzi di testicoli, avendo cura di agitare, affinchè i pezzi vengano in contatto sempre con nuovo liquido. Dopo otto o dieci minuti li tolgo dalla soluzione di sublimato, li sciacquo e li passo in alcool a 90°. Allo indomani comincio il trattatamento con tintura di



iodio per togliere lo eccesso di sublimato. Quando l'alcool colorato dalla tintura di iodio, dopo circa 24 ore non si vede scolorato, lo eccesso di sublimato è tolto. Nel fare il trattamento con la tintura di iodio bisogna avere la cura di mutare l'alcool, per impedire che si saturi di biioduro di mercurio.

La fissazione con alcool assoluto o con quello a 90°, che vale lo stesso, è molto più semplice, giacchè basta mettervi i pezzi e dopo un paio di giorni, mutando l'alcool un paio di volte, si possono colorire.

Come liquidi coloranti ho dato la preferenza alla ematossilina, colorando piccoli pezzi *in toto*. La ematossilina preparata secondo la formola di Böhmer ovvero quella resa acida con l'aggiunta di poche gocce di acido acetico, la quale più specialmente io uso, perchè penetra meglio nello interno, sieno anche i pezzi abbastanza grandi, mi ha dato ottimi risultati.

Quanto a metodo d'inclusione ho preferito quello con la paraffina perchè più comodo a paragone di quello con la celloidina, che richiede una manipolazione più lunga e perchè mi sono convinto, paragonando i tagli con i preparati a dissociazione, che non arreca danno al tessuto.

La dissociazione fatta nel seguente modo mi è stata di grandissima utilità: un canalino spermatico isolato in alcool con l'apparecchio a dissociazione Mayer, da un pezzo di testicolo colorato prima *in toto*, si passa successivamente in alcool assoluto, in creosoto, in benzina. Si mette poi sul vetrino porta-oggetti una goccia di balsamo ed in questa si esegue molto facilmente una completa dissociazione del canalino.

Riesce spesso, operando diligentemente, di aprire il canalino, fare uscire gli elementi mobili e far rimanere solamente la tunica propria con le cellule germinali e gli spermatoblasti parietali. Quanto sia utile osservare gli elementi in uno strato così sottile e gli altri liberi isolatamente, si comprende facilmente. A questo metodo più che ai tagli devo la conoscenza esatta della cariocinesi nella spermatogenesi.

I tagli in serie sono stati attaccati sul vetrino porta-oggetti con collodion.

I testicoli, se piccoli, come quelli di *Mus musculus*, *Mioxus quercinus*, *Rana esculenta* etc. sono stati utilizzati tutti intieri per la ricerca; se grândi, ne ho presi diversi pezzi da varî punti e questi sono stati tagliati in serie.

Mi dispenso quì dal parlare dei diversi animali, di cui mi sono servito nelle ricerche, perchè alla fine del lavoro il lettore ne troverà lo elenco.

PARTE I.

Spermatogenesi nei Mammiferi

Capitolo 1.°

Elementi del canalino spermatico e loro disposizione.

Per facilitare la descrizione degli elementi, che si trovano nel canalino spermatico funzionante, li distinguerò in quelli, che occupano la periferia, addossati cioè alla tunica propria, in quelli, che occupano lo strato interno ed in quelli, che sono situati fra questi due strati.

Solamente negli animali giovani, nei quali non ancora è cominciata la formazione degli spermatozoi, non è possibile distinguere questi strati, ma quando al centro del canalino si trovano spermatozoi o cellule di secrezione, di cui dirò in seguito, questa distinzione è possibile.

Quì devo far notare che lo strato medio e lo strato interno sono costituiti da elementi simili, mentre nello strato esterno si vedono elementi non simili fra di loro.

Nello strato esterno addossati alla tunica propria si notano in maggior numero spermatoblasti con fase gomitolare o di riposo, costituenti una serie, interrotta solamente da alcuni elementi più grandi con nucleo e nucleolo chiaro. I primi corrispondono alle cellule germinative di Sertoli, agli elementi di secrezione di Ebner, alle cellule follicolari di La Valette, gli altri alle cellule fisse di Sertoli, alle cellule di sostegno di Merkel, agli spermatoblasti di Ebner, alle spermatogonie di La Valette, alle cellule stipiti di Biondi, alle cellule basali (Fusszellen) di Benda.

Nell' elemento descritto come nucleo da questi diversi autori ho osservato una figura cariocinetica costituita da due masse cromatiche più o meno grandi, secondo i diversi animali e da una massa acromatica, la quale dico acromatica non nel senso di Flemming, perchè non è che non si colora punto, ma molto meno per rispetto alle due masse cromatiche. Questa parte che si colora meno, in alcuni animali ha forma di fuso, in altri ha forma sferica. Per queste cellule ho proposto il nome di germinali già usato da Ebner, che ha dato il nome di rete germinale allo insieme di questi elementi, nome da non confondersi con quello di cellule germinative dato da Sertoli agli elementi più piccoli, che si trovano tra gli spazi rimasti liberi dagli elementi in parola.

Per avere osservato questa figura cariocinetica nel granulo descritto come nucleolo del nucleo delle cellule fisse o di sostegno degli autori, io, nei precedenti lavori, seguendo le opinioni di Flemming, il quale considera il nucleo come costituito di sostanza cromatica ed acromatica, espressi la idea di considerare il nucleo descritto dagli autori come cellula ed il granulo come nucleo. Nello osservare inoltre il modo di divisione di questi elementi ho veduto, come ciò, che prende parte attiva alla divisione, è appunto la figura cariocinetica, metre ciò, che è descritto come nucleo dagli autori, ha una parte puramente passiva e non fa altro che seguire la divisione del fuso acromatico, che tien dietro al distacco delle due masse cromatiche. Secondo le teorie moderne a me quindi parrebbe giusto di dare il significato di cellula a ciò, che gli autori hanno fin oggi considerato come nucleo. E veramente sarebbe una cosa strana voler considerare un nucleo come passivo ed un nucleolo come fattore di una divisione cellulare. È più giusto considerare come corpo cellulare il nucleo descritto dagli autori anzi che il protoplasma, che circonda questo elemento, come tutti gli altri del canalino spermatico. Se poi, contrariamente a tutto ciò, che ho esposto, si voglia continuare a dare il significato di nucleo allo elemento da me considerato come cellula, sia pure, ma resta il fatto che unico fattore della divisione di questa cellula è il nucleolo, supposizione, che non si accorda punto con le teorie moderne, svolte specialmente da Flemming, intorno al significato dinamico del nucleo. Giusta questa seconda interpretazione dello elemento, di cui è quistione, bisogna considerare come corpo cellulare il protoplasma incolore, che lo circonda e che non è nettamente separato dal protoplasma, che attornia gli altri elementi vicini.

E quì cade in acconcio di considerare la rete di sostegno descritta da diversi autori come avente origine dalle cellule fisse e che si estenderebbe fra tutti gli elementi mobili del canalino spermatico. Mihalkovics è stato il primo a sostenere, fondandosi sopra una serie di osservazioni concludenti, che questa rete non è altro che l'effetto della coagulazione della sostanza albuminoide intercellulare, dovuta alla morte o al reattivo usato per fissare ed indurire l'organo. Secondo Biondi questa rete è un resto dei corpi cellulari non impiegati alla formazione degli spermatozoi, che si trasforma in sostanza albuminoide intercellulare. Prénant, quantunque neghi il sistema di sostegno ammesso da Merkel, pure è venuto alla conclusione che in tutto lo spessore della parete cellulare del tubo seminale vi sia un reticolo molto sviluppato, di cui le maglie ora regolari, ora irregolari si trovano appropriate alla forma degli elementi, che vi sono rinchiusi. Molto diversa è la interpretazione, che io do a questa rete. Pri-

ma da Strasburger, poi da Flemming è stato notato intorno ai nuclei in fasi cariocinetiche uno spazio chiaro e spiegato dal primo come succo nucleare emesso dal nucleo stesso nel mentre che si divide, dal secondo come campo di azione nutritiva del nucleo stesso. Ora nel canalino spermatico funzionante solamente i nuclei attivi sono circondati da questo spazio chiaro, mentre le cellule germinali, gli spermatozoi e le cellule di secrezione, di cui terrò parola in seguito, sono comprese in una sostanza protoplasmatica comune. Il protoplasma quindi, che immediatamente circonda i nuclei attivi, è meno denso e si mostra più chiaro di quello, che si trova alla periferia dei corpi cellulari dei nuclei medesimi. Questa è la ragione per cui tra gli spermatoblasti con fasi cariocinetiche si vedono dei tratti o filamenti protoplasmatici, i quali rappresentano l'estremo limite di azione nutritiva degli elementi in divisione.

Questa differenza di densità e di chiarezza nel protoplasma, che circonda l'elemento da me considerato come cellula e dagli autori come nucleo, non esiste e però sembra come se i tratti protoplasmatici esistenti tra gli spermatoblasti avessero origine dal protoplasma, che circonda le cellule germinali. L' apparenza dunque della rete non è altro che l'effetto dell'azione nutritiva esercitata dai nuclei in divisione sul protoplasma che li circonda.

Secondo me i tratti protoplasmatici, che si trovano tra gli spermatoblasti, equivalgono alle membrane cellulari dei nuclei vecchi. Da ciò, che ho esposto intorno alla natura di questa rete, si vede come malamente le spetta questo nome e come cade la idea di rete di sostegno messa innanzi da Merkel. Non è rete, perchè apparisce come tale solamente nei tagli ottici, mentre in natura lo strato denso di protoplasma si trova tutto allo intorno degli spermatoblasti; non è rete di sostegno, perchè se fosse tale, dovrebbe trovarsi intorno a tutti gli elementi del canalino spermatico e non già solamente intorno ai nuclei attivi.

Tanto più manifesta apparirà questa supposta rete per quanto meno si toglierà dai tagli lo eccesso del colore, perchè allora il protoplasma intercellulare resta colorato. Se si toglie invece lo eccesso del colore con alcool acidificato, allora la rete apparisce solamente, perchè i tratti protoplasmatici intercellulari rifrangono maggiormente la luce.

Mentre lo strato esterno quasi sempre è costituito dalle cellule germinali e dagli spermatoblasti con fase di riposo o gomitolare, variano gli elementi, che formano lo strato medio. Quì fo notare che si può parlare di questo strato medio sempre che il lume del canalino è occupato dagli spermatozoi.

Questo strato può essere costituito da spermatoblasti con fase cariocinetica a diastro (Fig. 2).

I diastri più vicini alla periferia sono più grandi e mostrano chiaramente gli uncini nelle parti, che si guardano; quelli, che seguono verso il centro, vanno diminuendo in grandezza e finalmente quelli, che sono in vicinanza degli spermatozoi, sono molto piccoli ed in massima parte mostrano l'asse di divisione parallelo al raggio del canalino. Questi spermatoblasti sono disposti in più serie ed il carattere principale è la diminuizione di grandezza dalla periferia verso il centro. I piccoli astri, che si trovano vicini agli spermatozoi, sono molto più distanti tra loro, che non quelli della periferia ed inoltre non lasciano nettamente distinguere la parte acromatica. In alcuni anzi mentre si distingue ancora la forma allungata del piccolo astro, se veduta di profilo; a corona, se veduta di prospetto, il protoplasma già mostrasi diviso in due parti, ciascuna delle quali circonda il piccolo astro. In questi piccoli astri non si distinguono più gli uncini, ma si osserva solo un anello intensamente colorato, se il piccolo astro è veduto di prospetto, un bastoncino, se è veduto di profilo. Inoltre in questo strato, specialmente se la sezione è molto sottile avverrà di non vedere i diastri completi, ma se ne vedranno alcuni isolati di profilo o di prospetto. Se il taglio è spesso riuscirà di vedere i diastri completi. Ciascuno di questi piccoli astri, che sono più vicini agli spermatozoi, si muta in uno spermatozoide o in uno spermatoblasto.

La divisione di questi spermatoblasti ha per primo scopo la produzione degli spermatozoi e quando di questi se ne sono formati tanti da occupare il lume del canalino, allora ciascuno dei piccoli astri non si muta più in spermatozoide, ma può dare spermatoblasti in riposo o in fase gomitolare, la cui destinazione esporrò in seguito.

Altri elementi, che più comunemente si osservano tra gli spermatozoi e lo strato parietale, sono le cellule rotonde o figlie (nematoblasti di Sertoli), che gli autori tutti descrivono come quelle destinate a mutarsi in spermatozoi (Fig. 4). Sono cellule, i cui corpi cellulari non si distinguono nettamente, i cui nuclei rotondi, con pochi granuli cromatici o residui di filamenti cromatici, mostrano una capsula, che si colora con la ematossilina, la quale capsula non è continua, ma mostra interruzioni. Questi nuclei sono disposti in più serie e gli uni strettamente addossati agli altri formano tutti insieme uno strato, che spesse volte è nettamente separato dallo strato esterno. Queste cellule figlie secondo me non sono destinate alla formazione degli spermatozoi, sebbene da una parte col loro disfacimento producono un liquido di nutrizione agli spermatozoi già formati, d'altra parte costituiscono il fattore principale della espulsione degli spermatozoi stessi.

Questi elementi rotondi, che proporrei di chiamare cellule di secrezione, nome già proposto da Ebner e poi in seguito da Gruenhagen, possono avere origine o dai medii e piccoli astri descritti precedentemente, di cui i più centrali già si sono mutati in spermatozoi o possono avere origine direttamente dagli spermatoblasti dello strato parietale, perchè, come esporrò meglio nel capitolo seguente, si possono seguire tutti gli stadii per cui passa uno spermatoblasto in fase gomitolare finchè diventa una cellula figlia dello strato in parola. Si vede cioè lo strato medio costituito da molti gomitoli, di cui alcuni, i più periferici, mostrano ancora filamenti cromatici, altri, quelli verso il centro, fanno vedere appena qualche sottilissimo filamento cromatico, granuli cromatici scarsi e la capsula di cromatina.

Altri elementi, che si osservano fra lo strato esterno e lo interno, sono alcune forme gomitolari, in cui i filamenti cromatici sono più distanti e però il nucleo appare alquanto più grande dei soliti gomitoli (Fig. 6). Secondo me provengono dagli spermatoblasti parietali e sono destinati a disfarsi per dare le cellule di secrezione, come ho detto innanzi. Non posso dire con certezza, se tutti subiscono questa sorte oppure se alcuni persistono per dare nuovi spermatoblasti.

In questo strato medio finalmente si osservano non tanto frequentemente però, come gli elementi di cui innanzi ho fatto parola, alcune cellule con nucleo di varia forma (Fig. 3). Sono masse cromatiche di forma più o meno sferica, le une accanto alle altre in modo da costituire nuclei polimorfi. Alcune volte qualcuna di queste piccole masse cromatiche, che costituiscono questi nuclei, si mostra distaccata dalle altre. Questi nuclei non sono da confondere con quelli in fasi cariocinetiche.

Questi spermatoblasti con nuclei polimorfi sono disposti in due a tre serie ed occupano tutto lo spazio compreso fra lo strato esterno e gli spermatozoi. Ciascuno di questi nuclei polimorfi proviene da un astro, il quale non ha dato la figura gomitolare, perchè al centro del canalino già vi erano spermatozoi. Sono in una parola fasi di riposo dei nuclei cariocinetci, pronti a presentare un'altra volta forme di divisione, subito che saranno stati emessi gli spermatozoi, che occupano il lume del canalino. Voglio cioè dire che gli astri più grandi dello strato medio, una volta che quelli centrali hanno dato buon numero di spermatozoi, non danno la fase gomitolare e poi quella di riposo, come sarebbe la regola, ma invece assumono, dopo aver ripresa la parte acromatica, queste forme irregolari, che continueranno a dare spermatozoi, subito che saranno emessi quelli già formati.

Gli spermatozoi sviluppati, che occupano il lume del canalino e che costituiscono lo strato interno, sono disposti con il loro asse mag-

giore secondo il raggio del canalino spermatico. Sono ordinati a gruppi dei quali alcuni raggiungono lo strato periferico, altri restano al centro. Questa disposizione si spiega facilmente dopo quello, che ho detto innanzi circa la trasformazione dei piccoli astri in spermatozoi la quale avviene là dove la divisione cariocinetica ha raggiunto il suo limite e comincia sempre dal centro del canalino continuando verso la periferia. Mentre dunque la divisione degli spermatoblasti procede dalla periferia verso il centro, la formazione degli spermatozoi, comincia dal centro e può progredire verso la periferia. Così si spiega come qualche volta si osservano gruppi di spermatozoi, che raggiungono il protoplasma della cellula germinale e danno l'aspetto dello spermatoblasto di Ebner, dovuto al meccanismo stesso di formazione degli spermatozoi, i quali più facilmente si mettono in rapporto con le cellule germinali, che restano inattive per tutto il tempo che gli spermatoblasti da esse prodotti si mutano in spermatozoi ed in cellule di secrezione. Le teste degli spermatozoi sono rivolte verso la periferia del canalino, mentre le code guardano il centro.

Accanto alle teste degli spermatozoi si osservano abbondanti granuli cromatici di diversa grandezza più o meno irregolari Fig. 8).

Questi granuli sono stati veduti da molti osservatori, ma da pochi spiegati. Flemming nel suo ultimo lavoro intorno alla spermatogenesi della salamandra parla anche di questi granuli, ma non dà alcuna spiegazione intorno alla loro origine.

Io posso dire di averli osservati solamente nei mammiferi e non credo che quelli menzionati da Flemming sieno granuli cromatici, ma elementi destinati alla produzione degli spermatozoi. Secondo me questi granuli cromatici hanno origine dal disfacimento degli spermatoblasti, e sono residui di masse cromatiche. Dapprima mi era nato il sospetto che fossero piccole goccioline adipose, che così piccole fossero capaci di prendere il colore, ma con la osservazione con lente ad immersione mi sono convinto che non sono tali, perchè non sempre hanno la forma sferica, ma qualche volta irregolare. In alcuni mammiferi sono molto abbondanti, ad esempio nel Topo bianco, nel Topo comune, nella Talpa.

Nel descrivere gli elementi, che fanno parte dei diversi strati, ho detto che più comunemente nello strato esterno si osservano le cellule germinali e gli spermatoblasti in fase di riposo o gomitolare.

Alcune volte si possono osservare le cellule germinali più abbondanti e scarsi gli spermatoblasti. A proposito di questa osservazione tengo a far notare che esiste un rapporto molto intimo tra la proliferazione delle cellule germinali e la formazione degli spermatoblasti e spermatozoi. Sempre che gli spermatoblasti cominciano a

mancare, perchè trasformati in spermatozoi od in cellule di secrezione, le cellule germinali alla periferia si vedono più numerose. Questo rapporto è sfuggito a tutti quelli, che si sono occupati di spermatogenesi.

Qualche volta nello strato periferico si possono osservare anche spermatoblasti con diastri o con piastra equatoriale.

Quando nel lume del canalino non vi sono spermatozoi, allora non è possibile la distinzione degli elementi in tre strati, in quanto che si trovano allo interno le cellule di secrezione, che, osservate nei tagli longitudinali dei canalini, si estendono per un buon tratto e nel tratto seguente si vedono gli spermatozoi. Queste porzioni di canalini, che verso il centro fanno vedere le cellule di secrezione, le ho osservate in parecchi mammiferi (Cane, Cavia, Topo comune, Riccio, etc.). Sono queste le porzioni secretrici destinate con la produzione degli elementi a mandare fuori gli spermatozoi, che sono nel tratto seguente. Non è necessario che gli elementi di secrezione siano proprio dietro gli spermatozoi per spiegare in questo modo solamente la espulsione dei medesimi, ma anche se in un tratto vi sono spermatozoi ed in un altro vi sono elementi di secrezione, questi ultimi disfacendosi e spinti dalla continua formazione, spingeranno gli spermatozoi, che si trovano nel tratto seguente. La forza dunque, che costringe gli spermatozoi ad uscire, non è rappresentata solamente dagli elementi, che si trovano immediatamente dietro di loro, ma anche da quelli, che si trovano nelle sezioni precedenti, in cui non esistono al centro spermatozoi. È tanto evidente questo meccanismo di espulsione, che mi sembra veramente inutile invocare, come ha fatto Benda, prima la unione di un prolungamento della cellula germinale con ciascuno degli elementi destinati alla produzione degli spermatozoi e poi il distacco del filamento dallo elemento mutato in spermatozoide.

Riassumendo tutto ciò, che ho esposto intorno alla disposizione degli elementi ed alla formazione degli spermatozoi, fo osservare come l'epitelio di riserva per la nuova formazione dell'epitelio del canalino spermatico, è rappresentato da quelle cellule grandi, addossate alla tunica propria e descritte dagli autori coi nomi di cellule di sostegno, spermatoblasti (Ebner), cellule stipiti, cellule fisse, alle quali io, conformemente al loro significato morfologico e funzionale, preferisco dare il nome di cellule germinali. Sono quelle, che, dividendosi, danno origine agli spermatoblasti, dei quali la prima generazione è destinata a formare gli spermatozoi, la seconda è destinata a formare gli elementi, che dovranno da una parte favorire la espulsione degli spermatozoi, dall'altra disfarsi per produrre un liquido

di nutrizione per gli spermatozoi. Tutti gli spermatoblasti prodotti dalla divisione delle cellule germinali sono consumati; non restano che poche cellule germinali alla periferia, le quali dovranno dare la nuova generazione di elementi, quando quelli prodotti prima saranno espulsi. Questo fatto si fonda sulla osservazione che spesso tra le sezioni di canalini se ne vede qualcuna rivestita internamente solo da cellule germinali. È un canalino vuotato interamente e che mostra la proliferazione delle cellule germinali per la formazione del nuovo epitelio. Con ciò non va escluso che si possa anche osservare proliferazione di cellule germinali, mentre ancora vi sono spermatoblasti e spermatozoi. In questo caso l'attività formativa è maggiore e gli elementi saranno presto espulsi.

Capitolo 2.

Cariocinesi nella spermatogenesi.

Già nel capitolo precedente ho notata la importanza delle cellule germinali, le quali si devono considerare come la matrice dell'epitelio del canalino seminale e le ragioni, per cui io ritengo come cellula ciò, che dagli altri è ritenuto come nucleo. Non rifarò la descrizione di tutte le fasi cariocinetiche di queste cellule, perchè già le ho descritte in un altro lavoro. Quì noterò solamente che allora si possono osservare tutte le fasi da me descritte, quando si ha la opportunità di avere la sezione di un canalino, in cui queste cellule sono in via di proliferazione e però numerose. Quando il canalino presenta spermatoblasti e spermatozoi, allora ve ne sono poche alla periferia e le fasi, che mostrano, sono o quella del fuso con le due masse cromatiche unite o una massa cromatica con mezzo fuso. Nella *Cavia cobaya*, nel *Mus musculus*, nel *Mus decumanus* etc. la sostanza acromatica è in forma di fuso; nel *Mus decumanus* var. *albina*, nell'*Erinaceus europaeus*, etc. la sostanza acromatica è di forma sferica.

Quanto alle due masse cromatiche variano per grandezza nei diversi animali. Quando le due masse cromatiche sono piccole, non si osservano i punti chiari nel mezzo; quando invece sono un poco più grandi, appariscono in forma di cercine col punto chiaro nel mezzo. Alcune cellule germinali oltre alle masse cromatiche unite alla sostanza acromatica, mostrano altre masse cromatiche sparse nel loro corpo, fatto, che ho già notato in altri lavori. Nello strato periferico fra le cellule germinali e gli spermatoblasti in fase di riposo, di cui terrò parola in seguito, si osservano alcuni spermatoblasti i cui nuclei

presentano i seguenti caratteri: sono per grandezza medii fra i nuclei delle cellule germinali (nel senso degli autori) ed i nuclei degli spermatoblasti in fase di riposo, sono intensamente colorati e presentano nel loro interno granuli cromatici piccolissimi, sparsi nel corpo nucleare, granuli cromatici più grandi, meno numerosi dei precedenti, riuniti qualche volta da filamenti cromatici sottilissimi. I granuli cromatici più grandi non sono costanti per numero. Alcune volte se ne vedono due, altre volte tre o quattro. Questi spermatoblasti, non ancora notati dagli autori, provengono dalla divisione delle cellule germinali e diventano spermatoblasti in fase di riposo. È per questa ragione che io li distinguo col nome di spermatoblasti in fase di passaggio, (Fig. 49-50) intendendo con ciò che sono stadii intermedi fra le cellule germinali e gli spermatoblasti in fase di riposo. E quì fo notare che le cellule germinali prima di acquistare la proprietà di dividersi con le fasi cariocinetiche caratteristiche descritte da Flemming, subiscono una divisione speciale, in cui prende parte attiva quello, che dagli autori è considerato come nucleolo e che diventerà parte cromatica degli spermatoblasti. Dopo la osservazione di questa fase di passaggio ho potuto meglio spiegarmi perchè nel corpo nucleare delle cellule germinali si osservano spesso più masse acromatiche. Già comincia la divisione della sostanza cromatica per formare i granuli dell'elemento di passaggio. Non ho potuto seguire le trasformazioni della sostanza acromatica e perciò non posso dire quali modificazioni subisca nella fase di passaggio. Ho osservato solo che spesso quando si comincia a vedere nelle cellule germinali la proliferazione delle masse cromatiche, più non si vedono le figure cariocinetiche descritte, ma si osservano granuli diversamente grandi, senza poter distinguere la massa acromatica.

Il nucleo dello spermatoblasto in fase di passaggio diventa nucleo in fase di riposo, (Fig. 51-52) che è caratterizzato da granuli cromatici ugualmente grandi, riuniti tra loro da filamenti cromatici sottilissimi. Il corpo nucleare è un poco meno colorato che non quello in fase di passaggio. Questa fase, che io considero come quella di riposo degli spermatoblasti è diversa dalla fase di riposo descritta da Flemming, il quale asserisce che il nucleo in questa fase mostra una membrana con contorno splendente e nello interno di questa una massa omogenea, nella quale si trovano corpuscoli grandi e piccoli e cordoni o filamenti senza nessuna regolarità nella disposizione, quantità e spessezza. Ciò, che quindi caratterizza questa fase di riposo cioè la mancanza di regolarità nella disposizione, quantità e spessezza dei granuli e dei filamenti, non si osserva negli spermatoblasti, i quali al contrario mostrano sempre ugualmente grandi i granuli cromatici ed

ugualmente sottili i filamenti. Come nuclei in fase di riposo considero anche quelli, (Fig. 54) che si trovano in alcuni animali (Topo comune) e che si diversificano dagli altri per essere un poco più grandi di quelli ora descritti e che presentano granuli cromatici maggiori, irregolari ed uniti tra di loro per mezzo di filamenti cromatici.

Quanto alle forme gomitolari degli spermatoblasti se ne distinguono diverse. Osservo che Klein, il quale ha descritto sommariamente la cariocinesi degli spermatoblasti, non ne parla punto. Alcuni spermatoblasti, che si trovano nello strato esterno, presentano i filamenti cromatici sottili e molto ravvicinati gli uni agli altri, in modo, che il nucleo nello insieme è grande quanto quello degli spermatoblasti in fase di riposo e non permette di poter distinguere il modo come i filamenti cromatici sono disposti. Questa forma di gomitolo (Fig. 55) io distinguo col nome di gomitolo stretto e si osserva nello strato esterno tra le cellule germinali, gli spermatoblasti in fase di passaggio e quelli in fase di riposo.

Spesso quando lo strato esterno è formato da più serie di spermatoblasti, sono appunto questi gomitoli stretti, che formano la serie più interna. Si coloriscono intensamente e solo alla periferia fanno vedere i filamenti cromatici sottili. Altre forme gomitolari non mostrano i filamenti tanto sottili e così ravvicinati gli uni agli altri. In alcune forme si distinguono i filamenti gli uni dagli altri, sono un poco più spessi che non nel gomitolo stretto ed hanno una disposizione, che non somiglia a quella descritta da Flemming negli spermatoblasti della salamandra, in cui i filamenti sono disposti perpendicolarmente all'asse maggiore del nucleo. Quì invece i filamenti vanno in tutte le direzioni e là, dove s'incontrano, si mostrano più intensamente colorati. Inoltre, distaccata dai filamenti, per lo più in uno dei poli nel nucleo, che corrisponde all'asse più lungo, si trova una massa fusiforme, che prende il colore meno delle anse cromatiche. Il significato di questa massa mi è perfettamente ignoto. A questa forma di gomitolo (Fig. 56-58) ho dato il nome di gomitolo di passaggio, perchè ho certezza che provenga dal gomitolo stretto e diventi poi la forma gomitolare, che ora descriverò ed a cui ho dato il nome di gomitolo largo. In questo (Fig. 57-62) i filamenti cromatici sono un poco più sottili di quelli del gomitolo precedente. Inoltre le anse cromatiche sono più larghe e però l'elemento nello insieme è più grande delle due forme precedenti. Le anse vanno anche in tutte le direzioni e qualche volta si possono vedere alla superficie formare spazi limitati da diversi filamenti cromatici. Il punto di unione dei filamenti, come nella forma gomitolare precedente si mostra più colorato. Anche in questo gomitolo largo si osservano non sempre verso la peri-

feria, ma più spesso verso il centro, masse isolate, che si coloriscono meno delle anse cromatiche e che hanno la forma di 8, le quali, come le altre, rimangono per me senza spiegazione.

Riassumendo ciò, che ho detto intorno alle forme gomitolari, dirò in breve che se ne distinguono nettamente tre forme, un gomitolo stretto, uno di passaggio ed un gomitolo largo. Il gomitolo stretto è il più piccolo, il gomitolo largo è il maggiore ed ha un volume triplo del precedente e medio in grandezza fra essi è il gomitolo di passaggio. Il gomitolo stretto non mostra masse residuali, il gomitolo di passaggio e quello largo al contrario ne mostrano, il primo in forma di fuso, il secondo in forma di 8.

Gli spermatoblasti con piastra equatoriale, se grandi, qualche volta lasciano distintamente vedere le anse cromatiche; se piccoli, no. Rispetto alla figura acromatica, posso dire di non averla mai veduta così nettamente costituita da filamenti, come la disegna Flemming nelle sue figure. Si vede solo dall' una e dall' altra parte della piastra equatoriale una zona chiara, in cui appena si distinguono strie più o meno rifrangenti. Lo stesso dico dei diastri. I grandi mostrano le anse cromatiche qualche volta distinte, i piccoli sono intensamente colorati e non fanno vedere le diverse anse. Fra i due astri apparisce la sostanza chiara, che corrisponde alla parte acromatica.

Mi resta ancora a dire qualche cosa degli elementi in disfacimento. Ho già detto nel capitolo precedente che la prima generazione di spermatoblasti è destinata a formare cellule, che si disfanno per produrre da una parte il liquido di nutrizione degli spermatozoi e dall' altra per favorire la loro espulsione dal canalino. Ho anche detto che le cellule descritte da Sertoli come nematoblasti e dagli altri autori come cellule figlie, destinate a trasformarsi in spermatozoi e che mostrano i nuclei con granuli cromatici scarsi e con capsula nucleare cromatica, sono da me considerate come cellule in via di disfacimento. Già quando i nuclei mostrano la sostanza cromatica ridotta alla periferia è segno che non sono più capaci di assumere le forme cariocinetiche.

Infatti nella seconda parte del lavoro intorno alla rigenerazione del testicolo, che pubblicherò fra breve, dimostrerò alcune osservazioni intorno alla necrobiosi, che subiscono gli spermatoblasti preesistenti del canalino spermatico. In questi nuclei, il cui protoplasma cellulare si riunisce formando così una massa polinucleata, si osserva la sostanza cromatica ridotta tutta alla periferia in modo da costituire un alone. Oltre a questa osservazione confermata dalla fisiopatologia, si possono seguire nel testicolo normale tutti gli stadii, che attraversano i gomitoli sino a divenire poverissimi di sostanza cromatica e

pochissimo colorati. Ora non credo che si possa supporre che nuclei così poveri di sostanza cromatica, dieno origine a spermatozoi, che si coloriscono intensamente e che sono perciò ricchi di sostanza cromatica. I filamenti cromatici divengono più sottili e poi spariscono, prima al centro, poi alla periferia. Qualche volta al centro persistono alcuni granuli cromatici. La periferia del nucleo nello stesso tempo si mostra colorata, alcune volte uniformemente, altre volte in alcuni punti più, in altri meno. Poi mostra interruzioni e finalmente in alcuni al centro più non si distingue nulla di sostanza cromatica e solo alla periferia vedesi un residuo granuloso di tale sostanza. Non solamente si disfanno queste forme gomitolari preesistenti, ma anche gli spermatoblasti originati dai piccoli astri della seconda generazione, i quali, dopo aver dato la fase gomitolare, subiscono la stessa sorte. In conclusione una volta formati al centro del canalino gli spermatozoi, si disfanno i gomitoli parietali divenuti gomitoli di passaggio e larghi, quando sono passati nello strato medio e si disfanno ugualmente gli spermatoblasti originati dai piccoli astri, di cui la prima generazione ha dato gli spermatozoi. Come ho già detto nel capitolo precedente io credo che si disfacciano tutti gli spermatoblasti, anche quelli parietali situati tra le cellule germinali e non restino che queste, le quali, appena vuotato il tratto di canalino. proliferano di nuovo per dare nuovi spermatoblasti.

Capitolo 3.°

Formazione degli spermatozoi

Prima di venire a discorrere del modo come i piccoli astri si trasformano in spermatozoi , premetto alcune notizie intorno allo aspetto, che presentano gli spermatozoi dei mammiferi nei preparati colorati. Non intendo quì di ritornare sulle minute particolarità di struttura osservate e descritte accuratamente da Jensen e da Ballowitz, i quali specialmente hanno fatto oggetto delle loro ricerche la forma degli spermatozoi.

Gli spermatozoi dei mammiferi si possono distinguere in simmetrici ed asimmetrici. Sono simmetrici quelli, che divisi per mezzo di un piano, che passi per il loro asse maggiore e che sia perpendicolare alla loro superficie più ampia, presentano due parti simmetriche come ad esempio quelli di Cane, Coniglio, Cavia, Gatto, Riccio, etc. Sono poi asimmetrici quelli, che divisi nel medesimo modo, non presentano due parti simmetriche, come ad esempio quelli di *Mus musculus*, *Mus decumanus*, etc.

Negli spermatozoi simmetrici, quando sono colorati, si distinguono nettamente tre parti cioè una testa debolmente colorita, un tratto mediano, che si colorisce intensamente ed una coda, che non prende il colore e si vede solo perchè rifrange fortemente la luce. Il tratto mediano nel segmento, ove si attacca la coda, non termina con superficie piana, ma più o meno concava secondo i diversi animali. Inoltre non è in tutti gli animali della stessa spessezza; più ampia nel Cane, Riccio, Gatto, etc. minore nella Talpa, etc. Osservando le figure si potranno rilevare queste differenze meglio che io non possa fare con una descrizione. La testa, che ha sempre la stessa intensità di colorazione, è più o meno larga, più o meno lunga, secondo i diversi mammiferi.

Negli spermatozoi asimmetrici si distinguono nettamente due parti; una fortemente colorata, di forma speciale e la coda. Questi spermatozoi, come si può rilevare dalle figure, hanno forma di falce, con una insenatura nella parte larga. Nel punto della insenatura, ove termina il margine concavo, si attacca la coda. Nel *Mus musculus* la falce è più corta e più larga, nel *Mus decumanus* invece è più lunga e più stretta. I contorni sono sempre netti.

Ho già detto nel primo capitolo il modo come si presentano i piccoli astri veduti con lente ad immersione. Veduti di prospetto appariscono come cercini colorati con un punto chiaro nel centro e solo alla periferia mostrano qualche filamento. Tra i due piccoli astri vi è la parte chiara, che corrisponde alla figura acromatica. In seguito scompaiono gli uncini alla periferia e la sostanza cromatica, che prima appariva non omogenea, ma come l'insieme di più anse unite strettamente, diventa omogenea e si colorisce omogeneamente. Se ora si osserva uno di questi piccoli astri di profilo si vede della forma di una scodella, in cui una delle bocche è sempre chiaramente visibile, quella cioè situata al polo opposto alle facce, che si guardavano nel piccolo diastro e dove comparirà la coda. Veduto invece di faccia apparisce come un cercine colorato con un punto chiaro nel centro, che corrisponde al punto chiaro del piccolo astro, intorno a cui erano raggruppate le anse. Questa forma ora descritta, che ha origine dal piccolo astro, corrisponde ad un nucleo nel senso di Flemming in quanto che questi ammette che il nucleo sia costituito di sostanza cromatica ed acromatica, le quali sono fuse insieme nelle fasi di riposo e gomitolare, mentre sono separate l'una dall'altra nelle fasi di monastro e diastro. E queste vedute sono fondate dal Professore di Kiel sopra la seguente osservazione che cioè i filamenti cromatici, che costituiscono il gomitolo o i granuli e filamenti cromatici della fase di riposo sono un poco meno intensamente colorati che non le anse della piastra equatoriale e dei diastri, ciò che indica, che queste anse, le quali

costituiscono le ultime due fasi, hanno perduto qualche cosa con cui prima erano unite e che loro impediva di prendere intensamente il colore. Ecco la ragione per la quale la figura, che ho descritta innanzi come avente origine dal piccolo astro, si mostra un poco meno colorata. La ragione è che ha ripreso la sostanza acromatica. Dalla parte, che corrisponde alle facce degli astri, che si guardavano, comincia a mostrarsi una lunula, che prende poco il colore. È il primo accenno della testa, che aumenta a poco a poco a spese della parte fortemente colorata. Quì sorge il dubbio se questa sostanza, che si colorisce poco e che formerà la testa, corrisponda alla parte acromatica del nucleo. Il certo è che dal nucleo costituito di sostanza cromatica ed acromatica si separa prima questa porzione, che formerà la testa e poi la coda ha origine dalla parte opposta. La coda corrisponde certamente alla parte acromatica del nucleo, in quanto che non prende punto il colore. Lo stesso non può dirsi della testa, la quale, quantunque si colorisca meno del tratto mediano, pure in un certo modo si colorisce.

Quanto agli spermatozoi asimmetrici, la trasformazione del piccolo astro ha luogo nello stesso modo come l' ho descritto innanzi per quelli simmetrici. Nei piccoli astri, in cui è scomparsa la figura acromatica, si nota ugualmente la piccola bocca, che corrisponde al punto chiaro della figura cariocinetica. In seguito si allunga e non ho potuto vedere a quale parte dello spermatozoide completamente sviluppato corrisponda in seguito l' apertura del centro dell' astro.

Non in tutti i mammiferi nell' elemento proveniente dal piccolo astro si nota sempre l'apertura. Nel Gatto per esempio i nuclei provenienti dai piccoli astri (Fig. 92) diventono rotondi e più non mostrano l'apertura. Alcuni si coloriscono omogeneamente, altri in una metà sono coloriti più fortemente che nell' altra. Inoltre questi nuclei nel centro o nel limite della parte più colorata e di quella meno colorata presentano un granulo cromatico. Non bisogna confondere questi nuclei con quelli degli spermatoblasti in via di disfacimento o con gli elementi anche provenienti da piccoli astri, e che assumono anche questo aspetto, ma non continuano poi a trasformarsi in spermatozoi, perchè diventano più grandi, non si coloriscono più intensamente, non mostrano più granulo cromatico ed hanno la cromatina ridotta alla periferia. Il criterio dunque per distinguere i nuclei destinati a trasformarsi in spermatozoi è principalmente il modo come si coloriscono e la grandezza. Una volta che i nuclei delle cellule di secrezione sono molto più grandi degli spermatozoi sviluppati, non si vorrà ammettere la loro trasformazione in spermatozoi.

Poche parole mi restano ancora a dire intorno agli elementi, che

si disfanno e che gli autori considerano come quelli destinati a mutarsi in spermatozoi. Il centro dei nuclei delle cellule di secrezione è chiaro; la sostanza cromatica si porta alla periferia formando una capsula cromatica, che alcune volte è continua, altre volte è interrotta. Un poco allo interno di questa capsula ed intorno allo spazio chiaro centrale si vede in quelli in cui ancora il disfacimento non è molto avanzato, un alone, che si colorisce poco, con qualche residuo di sostanza cromatica. In quelli, in cui il disfacimento è più inoltrato, non si vede che la sola capsula cromatica interrotta spesso in due punti opposti. Sono questi i due emisferi della capsula cromatica descritti da Benda nel suo ultimo lavoro, e che egli ha creduto erroneamente fossero destinati l'uno a formare la testa, l'altro il tratto mediano e la coda.

I nuclei più vicini agli spermatozoi non mostrano più nulla nello interno e solo in alcuni si vede ancora il contorno del nucleo rappresentato da granuli cromatici interrotti.

Da quanto ho detto, come bisognerà considerare lo spermatozoide, come cellula secondo Henle o come nucleo secondo Kölliker?

Lo spermatozoide ha origine da un nucleo costituito di sostanza cromatica ed acromatica. Quindi ben si può dire che è l'equivalente di un nucleo, in cui è avvenuto di nuovo il distacco della sostanza cromatica dalla acromatica. La coda è certamente parte della primitiva sostanza acromatica, il tratto mediano è la parte cromatica. Non posso dire con uguale certezza, se la testa appartiene alla unione della sostanza cromatica colla acromatica o ad una delle due.

Per gli spermatozoi asimmetrici, i quali non presentano tratto mediano, si può ben dire che la coda corrisponde alla parte acromatica, la parte tingibile alla cromatica.

Capitolo IV.

Rigenerazione fisiologica dell' epitelio del canalino spermatico. Degenerazione degli spermatozoi.

Nelle sezioni di testicolo di diversi mammiferi spesso capita di osservare sezioni di canalini rivestiti internamente da cellule germinali. Fo notare che queste sezioni si possono seguire per più tagli in serie e nei tagli longitudinali dei canalini si possono vedere per un tratto abbastanza lungo. Sono canalini completamente vuotati del loro contenuto mobile e che presentano proliferazione delle cellule germinali, destinate a dare nuovi spermatoblasti.

Spesso anche quando il canalino contiene ancora spermatoblasti e

spermatozoi, si osservano le cellule germinali più numerose che non nelle altre sezioni. È la proliferazione, che già comincia, perchè gli spermatoblasti sono in massima parte trasformati in cellule di secrezione e spermatozoi. Esiste dunque uno stretto rapporto tra la trasformazione degli spermatoblasti e le cellule germinali. Quando poi tutti gli spermatozoi e gli elementi di secrezione in parte disfatti, sono stati espulsi, allora si ha l'aspetto della sezione di canalino innanzi notata. Se gli elementi descritti dagli autori come nuclei avessero il corpo cellulare ramificato, sarebbe appunto in questi canalini, che i prolungamenti protoplasmatici si dovrebbero vedere chiaramente. Eppure questi nuclei si vedono compresi in una massa protoplasmatica comune in qualche punto più rifrangente che in altri, la quale spesso limita nettamente il lume del canalino, altre volte verso il centro si presenta irregolare.

La rigenerazione fisiologica dell'epitelio del canalino spermatico avviene nello stesso modo della rigenerazione fisio-patologica. Già ho dimostrato in altro lavoro che se si asporta un pezzo di testicolo ad un animale adulto, si osserva dopo un certo numero di giorni che nella cicatrice ha luogo proliferazione delle tuniche proprie dei canalini rimasti aperti e poi le cellule germinali riempiono questi tubi endoteliali. Nei canalini preesistenti si osserva la necrobiosi dell'epitelio mobile e nello stesso tempo la proliferazione parietale delle cellule germinali. E questa, secondo me, è la migliore dimostrazione per provare che le cellule germinali non rappresentano l'epitelio fisso del canalino spermatico, come sostiene Sertoli insieme con molti altri, nè sono cellule di sostegno, come ammette Merkel, ma costituiscono la matrice dell'epitelio seminale.

Il processo fisiologico di rigenerazione dell'epitelio seminale ed il fisio-patologico sono identici al processo embrionale di sviluppo del parenchima testicolare? Prima di tutto negli animali in cui già vi è un accenno di canalini spermatici non si distinguono gli elementi come nel testicolo di un animale adulto. I nuclei si presentano tutti conformati nella stessa maniera e non si distinguono cellule germinali e spermatoblasti. Alcuni nuclei sono alquanto più grandi di altri, ma non fanno nulla vedere nel loro interno, che accenni alle figure cariocinetiche delle cellule germinali. Presentano in generale un granulo situato più o meno al centro e granuli piccoli sparsi nel corpo nucleare. Se si osservano testicoli ancora più giovani si vedono alcuni elementi differenziarsi da quel blastema fondamentale, che poi diventerà sostanza interstiziale. In altri animali, seguendo lo sviluppo del testicolo, mi sono meglio potuto convincere del modo come si sviluppa l'epitelio proprio del testicolo, che è diverso da quello, che si

osserva nella rigenerazione fisiologica dell' epitelio e fisio-patologica. Credo perciò che i processi rigenerativi nell' organo adulto seguano altra via di quella embrionale, quantunque alcuni osservatori in questi ultimi anni abbiano affermato il contrario.

Spesso nel centro del canalino invece di osservare gli spermatozoi del solito aspetto, che si coloriscono intensamente ed omogeneamente e con contorni netti, si notano spermatozoi diversamente conformati (Fig. 7). Sono più grandi, non hanno contorni netti e si coloriscono molto meno di quelli soliti. Questo fatto avevo già notato da molto tempo, ma siccome non ancora avevo bene accertato il modo come gli spermatozoi si sviluppano, così per me era rimasto senza spiegazione. Escludo completamente che questo aspetto sia dovuto all' azione dei reagenti perchè si può osservare in una sezione un taglio trasversale di canalino spermatico, il cui lume è occupato da spermatozoi di questa forma circondato da sezioni di canalini, in cui l'aspetto degli spermatozoi è quello solito. Ora veramente non saprei spiegare come il liquido fissatore e poi il colore agissero diversamente sopra gli uni e gli altri così vicini.

Questi spermatozoi di diverso aspetto sono in via di degenerazione. Tutti gli autori, che si sono occupati di spermatogenesi, li hanno veduti, ma li hanno interpretati come gradi di trasformazione delle cellule rotonde o figlie, che ho descritto innanzi come spermatoblasti in via di disfacimento. Non hanno però pensato che questi spermatozoi così poveri di sostanza cromatica non possono acquistare l' aspetto degli altri, che sono ricchi di sostanza cromatica, con contorni netti e quel che più monta, più piccoli. Questi spermatozoi, osservati con lente ad immersione, mostrano nel loro interno minutissimi granuli cromatici ed alla periferia un contorno colorato, più o meno continuo. In quelli in uno stato non avanzato di degenerazione si distinguono ancora i contorni degli spermatozoi normali. Nelle figure il lettore troverà le diverse forme di questi spermatozoi degenerati, che però mi dispenso dal descrivere.

Che degenerazione è questa da cui sono colpiti gli spermatozoi? Dapprima ho creduto trattarsi di degenerazione grassa e però ho fatto alcune pruove con acido osmico, ma senza risultato positivo. Veramente voler sapere di che degenerazione trattasi, mi pare superfluo, perchè è più che sufficiente l' alterazione, che si nota nella forma e nel modo, come prendono i colori, per essere convinti che sono spermatozoi diversi molto dai normali.

In un taglio trasversale di canalini spermatici, che ne mostra una ventina, facilmente si possono osservare due o tre sezioni, che comprendono questi spermatozoi degenerati.

Quanto alla ragione fisiologica perchè degenerano credo che sia lo stare troppo a lungo nei canalini. La loro degenerazione potrebbe avere uno scopo fisiologico in quanto che disfacendosi forniscono materiale di nutrizione a quelli già sviluppati o in via di sviluppo. Sarebbe inoltre da osservare se negli animali, che non esercitano il potere genitale, aumenta oppur no la degenerazione. È questo un argomento a parte, che ho creduto di non dover trattare, perchè non entra nell'indole delle presenti ricerche.

PARTE II.

Spermatogenesi negli Uccelli

Come nei mammiferi, anche negli uccelli, nel canalino spermatico funzionante si distinguono gli elementi in tre strati. Nello esterno si osservano le cellule germinali, gli spermatoblasti di passaggio fra cellule germinali e spermatoblasti in fase di riposo, gli spermatoblasti con gomitolo stretto. Queste forme cellulari qualche volta si vedono disposte in un solo strato, addossate alla tunica propria, altra volta i gomitoli stretti costituiscono una seconda serie. In alcune sezioni sono più abbondanti le cellule germinali, in altre gli spermatoblasti in fase di passaggio e scarsi i gomitoli stretti. Non è molto frequente osservare in questo strato esterno spermatoblasti con diastri, più frequentemente si osservano gomitoli larghi.

Mentre nello strato esterno le forme cellulari sopra descritte sono quelle, che costantemente si notano, variano quelle, che costituiscono lo strato medio. Dapprima fo menzione degli spermatoblasti con diastri di grandezza decrescente dalla periferia verso il centro. Questi non sono disposti in una serie continua, come nello strato esterno, ma a gruppi, in guisa che tra un gruppo e l'altro rimane uno spazio libero. Questa disposizione a gruppi degli elementi del secondo e terzo strato si osserva bene specialmente nel Gallo comune; non è ugualmente chiara negli altri uccelli da me osservati. Come nei mammiferi, la divisione degli spermatoblasti in un primo tempo ha per scopo la formazione degli spermatozoi e, avvenuta questa, è destinata alla formazione degli spermatoblasti, che devono effettuare la espulsione dei fascetti di spermatozoi.

Oltre a queste forme si possono osservare in questo strato gomitoli larghi, sempre disposti a gruppi. Queste forme hanno origine, come le precedenti, dagli spermatoblasti parietali e non mostrano, come nei mammiferi, tendenza a disfarsi, perchè si osservano sempre ben colorite e con disposizione regolare dei filamenti cromatici. In questo

strato finalmente si vedono anche spermatoblasti con nuclei fortemente colorati, di forma diversa, che non ricordano nessuna delle figure cariocinetiche descritte e che io ho chiamato polimorfi. È la sostanza nucleare, che negli intervalli della divisione, assume queste svariate forme.

Lo strato interno è costituito da spermatozoi e da elementi provenienti dai piccoli astri. Questi ultimi nella maggior parte delle sezioni sono così strettamente uniti ai fascetti di spermatozoi, che non è possibile farne due strati a parte. Qualche volta gli elementi dello strato medio possono mancare ed allora lo strato esterno resterebbe costituto dagli stessi elementi, lo strato medio sarebbe costituito dalle cellule provenienti dai piccoli diastri e lo strato interno dagli spermatozoi. Spesso gli spermatoblasti giovani, che appariscono, veduti con piccolo ingrandimento, con nuclei, il cui contorno si colorisce fortemente, compresi in una sostanza protoplasmatica comune, si trovano anche tra un gruppo di spermatozoi e l'altro.

Gli spermatozoi sono aggruppati in fascetti con le code sempre rivolte verso il lume del canalino e con le teste verso la periferia, compresi anche essi in una sostanza protoplasmatica comune.

Questa disposizione degli elementi costituenti il canalino spermatico è quella tipica e che ho osservato molto chiaramente nel Gallo comune.

Tengo a dichiarare, come ho fatto nella descrizione dei canalini dei mammiferi, che questa disposizione è quella, che più comunemente si osserva, ma che non è costante. Inoltre chi osserva per la prima volta un canalino, se non ha perfetta conoscenza delle diverse forme cellulari, difficilmente riconoscerà tra i diversi strati un limite netto.

Spesse volte nello strato esterno sono scarsissime le cellule germinali ed abbondanti i gomitoli larghi o stretti e gli spermatoblasti in fase di passaggio. Nel Verdone lo strato esterno è costituito spesso da una serie di cellule germinali e gomitoli stretti o spermatoblasti di passaggio, poi immediatamente, senza nessun limite netto, seguono gomitoli larghi in più serie in guisa da costituire uno strato abbastanza spesso. In seguito, separati nettamente da questi, seguono gli elementi con piccoli nuclei, colorati alla periferia e con un granulo al centro, provenienti dai piccoli astri, uniti insieme con gli spermatozoi ordinati in fascetti (Fig. 15)

Ora qui non è possibile ordinare gli elementi del canalino solamente in tre strati , perchè , a voler essere rigorosi , si distinguono dalla periferia verso il centro i seguenti elementi : 1° cellule germinali, gomitoli stretti, spermatoblasti di passaggio. 2° Gomitoli larghi. 3° Cellule di secrezione. 4° Spermatozoi. Questo fatto si nota sempre

che, avvenuta la formazione degli spermatozoi, continua la proliferazione degli spermatoblasti per la produzione delle cellule di secrezione. In conclusione si può dire che finchè la divisione degli spermatoblasti riguarda la produzione degli spermatozoi, è possibile la distinzione degli elementi in tre strati, ma quando, prodotti gli spermatozoi, continua la proliferazione, allora tra lo strato medio ed i fascetti di spermatozoi si aggiungono le cellule di secrezione.

Quanto al modo di formazione degli spermatozoi è lo stesso di quello, che ho descritto nei mammiferi. Le cellule germinali danno gli spermatoblasti, che, dividendosi, producono piccoli astri, ciascuno dei quali si muta in uno spermatozoide. Solo è da notare che non avendo osservato disfacimento degli spermatoblasti credo che tutti questi sieno destinati alla formazione degli spermatozoi in un primo tempo e che in seguito, formati gli spermatozoi al centro, diano le cellule di secrezione.

Per quante sezioni io abbia fatto, non ho osservato nessun canalino rivestito solo da cellule germinali. Ho osservato invece che in alcune sezioni erano molto più abbondanti nello strato periferico le cellule germinali. Ciò vuol dire che la formazione degli spermatozoi è continua e sempre che gli spermatoblasti hanno dato, dividendosi, spermatozoi ed elementi di secrezione, prima anche che questi vengano espulsi, continua alla periferia la proliferazione delle cellule germinali.

Stante la grande attività formativa sono rare le cellule germinali, che mostrano tutte le fasi cariocinetiche descritte, giacchè quasi tutte fanno vedere proliferazione delle masse cromatiche e più non si distingue la sostanza acromatica. Pure se si fanno molti preparati a dissociazione e molte sezioni, riuscirà, osservando con lente ad immersione, di vedere le cellule germinali con tutte le fasi cariocinetiche descritte. La sostanza acromatica è fusiforme, le due masse cromatiche sono puntiformi e non mostrano però il punto chiaro nel centro. Tutta la cellula è piuttosto piccola ed è contornata dal solito protoplasma, in cui sono compresi tutti gli elementi del canalino. Si nota anche la così detta rete protoplasmatica, di cui ho già data la spiegazione. Gli spermatoblasti con fase di passaggio e di riposo non mostrano nulla di particolare, che sia degno di nota. Quanto alle forme gomitolari se ne distinguono due chiaramente. La forma gomitolare stretta si presenta coi filamenti cromatici molto ravvicinati gli uni agli altri, in modo che nella massa del nucleo è difficile distinguerli e solamente alla periferia se ne vedono alcuni liberi e qui si osserva che sono molto sottili. L'altra forma gomitolare è quella larga, in cui i filamenti cromatici sono separati gli uni dagli altri

e non lasciano stabilire nessuna disposizione costante. Non sempre chiaramente si distinguono masse residuali. Gli spermatoblasti con diastri grandi presentano le anse cromatiche molto ravvicinate, sicchè non si distinguono. Lo stesso dicasi della piastra equatoriale.

I diastri piccoli, che ancora mostrano la figura acromatica, fanno vedere i filamenti cromatici solo verso lo interno. Quando poi la figura acromatica più non si vede, allora ciascuno veduto di profilo si mostra di forma semilunare con la parte concava rivolta là, dove esisteva la figura acromatica, con la parte convessa allo esterno. Il centro della semiluna apparisce meno colorato, perchè corrisponde al punto intorno a cui erano raggruppate le anse cromatiche.

Scomparsa dunque la figura acromatica, ciascuno di questi piccoli astri è costituito da sostanza cromatica ed acromatica ed è però l'equivalente di un nucleo. Il protoplasma circonda allo intorno questi elementi. Veduti con la faccia interna rivolta allo osservatore appariscono in forma di anello fortemente colorato con uno spazio chiaro al centro, che corrisponde al centro del piccolo astro (Fig. 93 e 94).

Questi piccoli astri modificati e destinati a mutarsi ciascuno in spermatozoide si vedono aggruppati insieme nello interno dei canalini, quando non ancora si osservano gli spermatozoi. Questi stessi elementi, quando in un primo tempo si sono mutati in spermatozoi, in un secondo tempo, continuando la divisione degli spermatoblasti, diventano spermatoblasti gomitolari molto più piccoli di quelle due forme innanzi descritte e che si distinguono anche da quelli per la sede perchè si trovano accanto agli spermatozoi. Avviene una rarefazione della sostanza cromatica e si formano filamenti disposti per lo più in una sola direzione. Sono questi quei nuclei, che, aumentando di volume, non si coloriscono più e si disfanno, presentando solo alla periferia un poco di sostanza cromatica residuale, che poi scompare del tutto.

Mi resta ora a dire il modo come i piccoli astri modificati dieno luogo alla formazione degli spermatozoi. Ciascuno degli elementi innanzi descritti comincia ad allungarsi nel senso dell'asse, che passa per il centro dell'astro. E già quando comincia l'allungamento si osserva una piccola appendice allo estremo posteriore, che secondo la mia opinione è l'accenno della coda (Fig. 95). In questo stadio mostrano sempre nel centro una parte meno colorata, che è la parte corrispondente al centro dell'astro. La parte, che corrisponde a quella concava si mantiene sempre tale, mentre dura l'allungamento. Quando poi lo spermatozoide per l'ulteriore allungamento si assottiglia, allora si vede terminare piatto ad una estremità, l'anteriore, in punta allo estremo opposto, ove si attacca la coda. Non ho notato tratto me-

diano nei preparati colorati. Questo, che ho detto, riguarda il Gallo comune. Le stesse cose, meno poche differenze nella forma, ho notato negli altri uccelli studiati. Nel Verdone gli elementi provenienti dai piccoli astri hanno la forma di una scodella con una bocca abbastanza larga, che persiste anche quando si allungano ed hanno raggiunto il completo sviluppo (Fig. 96). Gli spermatozoi sviluppati sono più corti di quelli del Gallo ed un poco più larghi. Ad un estremo, l'anteriore, continuano a mostrarsi concavi, all'altro terminano un poco arrotondati (Fig. 119).

Negli uccelli non ho notato forme di spermatozoi, che facessero pensare ad uno stato di degenerazione.

Quanto alla rigenerazione fisiologica ho già detto innanzi che questa non avviene quando tutti gli elementi sono stati espulsi, ma ha luogo continuamente alla periferia per la maggiore quantità di spermatozoi, che si produce in questi animali.

PARTE III.

Spermatogenesi nei Rettili.

Mentre negli uccelli la distinzione degli elementi del canalino spermatico funzionante in tre strati, quando non ancora sono stati prodotti gli elementi di secrezione, è in alcune sezioni possibile, nei rettili si fa sempre più rara questa possibilità. Infatti solo rare volte mi è capitato di osservare la sezione di qualche canalino, in cui nettamente si potevano distinguere i tre strati. In questo caso nello strato esterno ho osservato come al solito cellule germinali disposte a coppia, spermatoblasti con fase di passaggio, con fase di riposo e con gomitoli stretti. Gomitoli stretti si notano anche in una seconda serie. Nello strato medio si osservano o spermatoblasti con diastri, più grandi verso la periferia e più piccoli verso lo interno, o gomitoli larghi o spermatoblasti con nuclei polimorfi. Lo strato interno è formato dagli spermatozoi, i quali non sono disposti in gruppi, gli uni accanto degli altri, ma senza alcun ordine si vedono occupare il lume del canalino.

Prodotti gli spermatozoi al centro del canalino, continua la proliferazione degli spermatoblasti per la produzione delle cellule di secrezione e quando queste sono formate, non è più possibile distinguere tre strati solamente. Restano sempre gli stessi elementi costituenti lo strato esterno, medio ed interno, si aggiungono solamente tra gli spermatozoi e gli spermatoblasti dello strato medio le cellule di secrezione. D'altra parte considerando come queste cellule hanno

la stessa origine degli spermatozoi e si trovano sempre strettamente unite con i medesimi e separate dagli spermatoblasti dello strato medio, potrebbero riunirsi insieme in un solo strato e però continuare a raggruppare gli elementi del canalino spermatico funzionante nei soliti tre strati. Le stesse considerazioni ho fatto anche trattando degli uccelli.

I nuclei delle cellule di secrezione veduti con piccolo ingrandimento appariscono compresi in una massa protoplasmatica comune e colorati intensamente solo alla periferia. Al centro non mostrano granuli cromatici. Si presentano così in uno stadio avanzato di loro vita. Se si osservano quando sono giovani, allora si mostrano rotondi ed intensamente colorati. Come dirò in appresso l'unico criterio che possa far giudicare che questi sono nuclei di cellule di secrezione giovani è quello di vedere verso il centro del canalino già formato buon numero di spermatozoi, giacchè se al centro non vi fossero questi, non si potrebbe dire con certezza a che sono destinati questi nuclei, se a formare spermatozoi o cellule di secrezione. Con più probabilità, quando occupano il lume del canalino, si mutano in spermatozoi.

Come negli uccelli, anche nei rettili il modo di formazione degli spermatozoi è lo stesso. Le cellule germinali danno gli spermatoblasti, i quali dividendosi danno prima luogo alla formazione degli spermatozoi e poi producono le cellule con nuclei rotondi, che devono nutrire gli spermatozoi ed effettuarne la espulsione, essendo destinata a ciò la continua proliferazione degli spermatoblasti, quantunque al centro del canalino vi sieno molti spermatozoi.

Nei rettili non ho veduto sezioni di canalini, in cui si osserva proliferazione di cellule germinali e più nulla e però ritengo che anche nei rettili ha luogo continuamente aumento di cellule germinali, mentre ancora vi sono spermatoblasti e spermatozoi, e ciò perchè vi è bisogno di abbondante formazione di spermatozoi e di cellule di secrezione.

Non ho mancato di osservare alcuni testicoli di rettili nei mesi più freddi dello inverno, in cui questi animali sono in letargo. Il testicolo mi si è presentato della seguente struttura: alla periferia dei canalini uno strato abbastanza spesso di nuclei, alcuni con un granulo cromatico, altri con più granuli, compresi in un protoplasma comune. Nel centro dei canalini molti spermatozoi (Fig. 19). Lo stesso aspetto avevano le sezioni di canalini di un testicolo di testuggine giovane, solo che al centro dei canalini non vi erano spermatozoi ed i corpi cellulari erano meglio limitati (Fig. 30). Il testicolo dei rettili, che cadono in letargo, ritorna quindi al tipo embrionale rimanendo gli

spermatozoi al centro nel caso che ve ne erano nel tempo in cui l'animale è caduto in letargo. Intorno alla quistione se questi spermatozoi rimangono durante il periodo di letargo in una vita latente e finito tale periodo sono ancora atti a fecondare non posso dire nulla, non avendo fatto ricerche a tale proposito.

Alla osservazione con lente ad immersione le cellule germinali mostrano la sostanza acromatica in forma di fuso, le due masse cromatiche unite al fuso sono puntiformi e non mostrano spazio chiaro al centro. Le altre figure cariocinetiche di queste cellule si osservano, ma bisogna fare molte sezioni per poterle vedere tutte e ciò per il fatto, che ho notato anche negli uccelli che cioè avviene subito la trasformazione in spermatoblasti di passaggio. Questi, come al solito, sono più piccoli e mostrano il nucleo intensamente colorito con granuli cromatici di diversa grandezza e filamenti cromatici sottilissimi. Nella fase di riposo i granuli cromatici sono più numerosi e filamenti sottili uniscono questi granuli tra di loro. Intorno alle fasi gomitolari devo dire che si distinguono chiaramente come negli uccelli, un gomitolo stretto, in cui i filamenti cromatici sono molto sottili e molto ravvicinati tra di loro ed un gomitolo largo, in cui i filamenti alquanto più larghi, costituiscono maglie larghe. Non sempre chiaramente si vedono masse acromatiche residuali, nè ho potuto vedere nettamente la forma che queste presentano. Negli spermatoblasti con piastra equatoriale le anse cromatiche sono molto ravvicinate tra di loro e solo nelle parti, che si guardano dei due astri, si osservano i filamenti cromatici isolati, che qualche volta congiungono insieme i due astri. Lo stesso vale per gli spermatoblasti con diastri piccoli

Dai piccoli astri, dopo che è scomparsa la figura acromatica, hanno origine i nuclei in forma di lunula, con la piccola bocca, che corrisponde al centro del piccolo astro (Fig. 97).

L'aspetto di questi astri modificati, perchè le anse cromatiche si sono fuse insieme, veduti di profilo e di prospetto è perfettamente identico a quello descritto negli uccelli e però qui mi risparmio di ripetere tale descrizione. Da ciascuno di questi nuclei ha origine uno spermatozoide o un nucleo delle cellule di secrezione.

Se devono dare origine agli spermatozoi, non subiscono un allungamento *in toto*, come avviene negli uccelli, ma dal polo posteriore cominciano dal mandare un prolungamento abbastanza spesso, mentre la parte anteriore continua a conservare la forma semilunare con la piccola bocca ancora evidente (Fig. 98). Rimane quindi stabile anche pei rettili la legge che l'allungamento delle teste di spermatozoi avviene sempre nel senso dell'asse, che passa per il centro del piccolo astro trasformato. Continua sempre l'allungamento, finchè lo sperma-

tozoide completamente sviluppato acquista la forma di un bastoncino alcune volte retto, altre volte, ed è ciò che osservasi più spesso, curvo. L'estremità anteriore, che corrisponde alla bocca del nucleo proveniente dal piccolo astro, termina tagliata nettamente, l'altro estremo, ove attaccasi la coda, termina in punta. Anche in questi spermatozoi, come in quelli degli uccelli, non si distingue chiaramente tratto mediano. La coda quindi come in tutti gli animali finora ricercati, ha origine dalla parte del piccolo astro opposta a quella, che guarda l'astro compagno. La estremità anteriore dello spermatozoide corrisponde alla parte del piccolo astro, che guarda il compagno.

Dagli stessi nuclei provenienti dai piccoli astri hanno origine i nuclei delle cellule destinate a disfarsi per nutrire gli spermatozoi e per favorire la loro espulsione. Questi nuclei appariscono colorati alla periferia ed i più piccoli mostrano ancora nel loro interno un reticolo cromatico, i più grandi solo granuli cromatici sparsi. I più piccoli fanno vedere ancora la piccola bocca, che appare nei nuclei veduti di profilo come una interruzione della capsula cromatica, in quelli veduti di prospetto, come un cercine limitato da un contorno colorato In quelli più grandi non si distingue più nulla (Fig. 141). Qui è bene far notare che i nuclei provenienti dai piccoli astri, quando non si mutano in spermatozoi, diventano più grandi ed a mano a mano che ingrandiscono, la sostanza cromatica subisce rarefazione, in modo da dare origine ad un reticolo cromatico. Quando invece gli stessi nuclei devono mutarsi in spermatozoi, non divengono più grandi e si mostrano sempre intensamente ed omogeneamente colorati, anche dopo che hanno dato origine al prolungamento descritto innanzi.

PARTE IV.

Spermatogenesi negli Anfibi.

Negli animali finora studiati si possono distinguere gli elementi costituenti l'epitelio del canalino spermatico in strati dalla periferia verso il centro; negli anfibi questa distinzione non è più possibile. La disposizione degli elementi nel canalino seminale degli anfibi ricorda quella, che si osserva nel testicolo dei selaci, di cui discorrerò nel capitolo seguente. Sicchè il testicolo degli anfibi rappresenta come struttura l'anello di unione tra i testicoli delle tre classi di animali finora osservati e quello dei selaci. La prima cosa, che colpisce l'occhio di chi osserva le sezioni di testicolo di *Rana esculenta*, che scelgo come tipo di descrizione, è che gli spermatoblasti nella medesima fase cariocinetica sono ordinati in gruppi come tanti settori.

In ciascuno di questi gruppi si osservano gli spermatoblasti, che negli altri animali costituivano strati diversi. Così in un settore si osservano tutti spermatoblasti con diastri, più grandi quelli alla periferia, più piccoli quelli verso il centro; in un altro settore si osservano spermatoblasti in fase di riposo; in un altro spermatoblasti con nuclei polimorfi; in un altro spermatoblasti con gomitoli di diversa forma. Tutti i nuclei di questi spermatoblasti sono compresi in un protoplasma comune, che limita nettamente un gruppo dall'altro. Alla periferia di questi gruppi qualche volta si osservano alcuni nuclei, di cui in seguito dirò la struttura, veduti da la Valette e dinotati col nome di nuclei follicolari, perchè secondo lui sono i rappresentanti dei nuclei dell'epitelio del follicolo di Graaf. Sono stati veduti anche da Duval e da lui designati col nome di nuclei granulosi.

Mentre La Valette a questi nuclei non attribuisce alcuna parte nella formazione degli spermatozoi, Duval dà loro maggiore importanza, perchè crede che prendano parte alla spermatogenesi. Dirò in seguito quello che penso a questo proposito. Allo insieme degli spermatoblasti riuniti in diversi gruppi tanto La Valette, che Duval danno il nome di cisti spermatiche, nome veramente, che non so con quanta ragione possa applicarsi a gruppi di elementi non rivestiti da nessuna membrana endoteliale o connettivale.

Tra le basi delle cisti spermatiche si osserva un nucleo grande, con granuli di diversa grandezza, compreso in un protoplasma abbondante, che è stato descritto tanto da La Valette che da Duval, come nucleo dell'ovulo maschile (Fig. 20). A questo nucleo, perchè nello interno mostra la solita figura cariocinetica, descritta nelle cellule germinali degli altri animali, io do il significato di cellula. In contatto col protoplasma, che circonda questo nucleo degli autori e stretti da due cisti, spesso si trovano gli spermatozoi disposti in fascetti, con le teste strettamente ravvicinate le une alle altre e con le code rivolte verso il lume del canalino. Accanto alle teste degli spermatozoi vi sono alcuni granuli cromatici, che non hanno il valore di quelli descritti nei mammiferi, sibbene rappresentano, come spiegherò in seguito, nuclei provenienti da piccoli astri, che non ancora hanno subito l' allungamento.

Dopo quanto ho detto, è facile spiegare il modo di formazione delle cisti spermatiche e degli spermatozoi.

La cellula germinale, che si trova tra le basi di due cisti, si divide e dà un certo numero di spermatoblasti in fase di passaggio, che poi passano in spermatoblasti in fase di riposo, poi in gomitoli e così via dicendo daranno un numero di spermatoblasti, il cui effetto sarà prima quello di espellere gli spermatozoi, che si trovano tra le due

cisti vicine e poi, continuando a dividersi, di costituire una nuova cisti. Negli anfibi quindi il meccanismo di espulsione degli spermatozoi ha luogo per la formazione delle nuove cisti dalla parete. Non avviene come negli animali finora studiati, disfacimento di elementi provenienti dai piccoli astri, perchè mi sono assicurato che tutti i piccoli astri si mutano in spermatozoi.

Più facilmente si osservano cisti con spermatoblasti nella medesima fase cariocinetica, quando tutti gli spermatoblasti della cisti sono in fase di riposo ed allora tra le cisti vi sono molti spermatozoi, o quando trattasi di spermatoblasti con diastri ed allora la cisti è in grande attività per la produzione di spermatozoi. Invece le cisti in cui si vedono spermatoblasti con fase gomitolare, mostrano qualche volta anche qualche altra figura cariocinetica.

Importante a dirsi è che non tutte le cellule germinali provenienti dalla divisione di quella unica, che trovasi tra le basi di due cisti, mutansi in spermatoblasti, ma ne resta una o più per riserva, destinate a dare nuove cisti, sempre che quelle prodotte prime abbiano già dato spermatozoi.

Spesso nella Rana ho osservato che tra due cisti, le quali mostravansi in grande attività, perchè costituite da spermatoblasti con diastri di diversa grandezza vi erano due o tre cellule germinali, una delle quali mostrava la figura cariocinetica tipica, cioè piccole masse cromatiche unite alla sostanza acromatica e le altre già facevano vedere proliferazione delle masse cromatiche e scomparsa della sostanza acromatica per dare spermatoblasti. Questo fatto dimostra la grande attività formativa, che ha luogo nel testicolo degli anfibi.

Quanto ai nuclei fol icolari di La Valette o nuclei granulosi di Duval per me sono nuclei di spermatoblasti in fase di passaggio, destinati come la cellula germinale, a mutarsi in spermatoblasti, sempre che gli spermatoblasti attivi si sieno mutati in spermatozoi.

Questo fatto è confermato dalla osservazione che nelle cisti molto ripiene di spermatoblasti con diastri non si osservano nuclei follicolari alla periferia, mentre si osservano nelle cisti ripiene di spermatoblasti con fasi di riposo e gomitolari. Credo quindi che quando le cisti entrano in maggiore attività formativa, esagerando il processo di divisione degli spermatoblasti, anche i nuclei follicolari vi prendano parte e se alcuni restano inattivi, hanno lo stesso ufficio della cellula germinale, che si trova alla periferia, addossata alla tonica propria, cioè quello di produrre nuovi spermatoblasti, quando quelli attivi si sono mutati in spermatozoi.

Ciascuna cisti spermatica del canalino seminale degli anfibi può benissimo paragonarsi ad una ampolla del testicolo di un selacio. Co-

me in questa alla periferia vi sono le cellule germinali, così alla periferia delle cisti spermatiche degli anfibi vi sono le identiche cellule con questa differenza però che nelle ampolle dei selaci le cellule germinali hanno lo stesso aspetto, nelle cisti degli anfibi invece quelle della periferia sono più grandi e quelle descritte come nuclei follicolari sono più o meno allungate per la giusta posizione delle cisti medesime.

Rimanendo alla periferia qualche cellula germinale ed avvenendo la trasformazione in spermatozoi di tutti gli elementi di una cisti, avviene spesso di vedere diversi fascetti di spermatozoi, compresi fra due cisti, stare in rapporto con la cellula germinale. Sopra questo rapporto, che si spiega facilmente col meccanismo di formazione delle cisti e degli spermatozoi, hanno discusso molto gli autori ed Ebner ha fondato la sua teoria della spermatogenesi, teoria ora abbandonata dalla maggior parte degli osservatori e da lui stesso. Questo rapporto potrebbe far nascere il sospetto che fosse fisiologico per gli spermatozoi in quanto che ricavassero nutrizione dal protoplasma, che circonda il nucleo della cellula germinale degli autori. È questa una supposizione, che non ho nessun fatto per rendere certa.

Come negli altri animali osservati anche nella Rana avviene di osservare un canalino, il quale alla periferia mostra cellule germinali scarse con molti nuclei in fase di passaggio e riposo disposti in una o due serie e poi verso il lume fascetti di spermatozoi (Fig. 21). È un canalino, in cui avviene la rigenerazione fisiologica dell'epitelio. Questa osservazione si può fare solo quando si ha il caso di avere sezionato un canalino in cui tutti gli spermatoblasti delle cisti si sono mutati in spermatozoi.

Le cellule germinali con le fasi cariocinetiche già descritte negli altri animali sono rare a riscontrarsi nel testicolo degli anfibi e la ragione di ciò sta nel fatto che queste cellule subitamente si dividono per dare spermatoblasti in fase di passaggio. Le due masse cromatiche sono molto piccole, quasi puntiformi, la massa acromatica invece è abbastanza grande e di forma sferica. Intorno a questa figura cariocinetica si osservano granuli cromatici piccoli. Se si ricercano molte sezioni, si vedono anche le altre fasi cioè il distacco delle masse cromatiche dalla sostanza acromatica, la divisione di questa in due parti, che prendono subito di nuovo la forma sferica, il ravvicinamento di queste due sfere ai due punti cromatici e finalmente la divisione del corpo cellulare. Alcune di queste fasi si possono vedere l'una accanto dell'altra, se si trova una sezione di canalino con proliferazione di queste cellule. In alcuni canalini si vedono di queste cellule che mostrano due masse acromatiche sferiche e nel

corpo non presentano più punti cromatici, ma filamenti in varie di rezioni e granuli cromatici molto piccoli. Altre presentano una massa acromatica e nel loro corpo già vi è un chiaro accenno di reticolo cromatico. Questo fatto potrebbe fare pensare ad un passaggio diretto della cellula germinale in un gomitolo largo senza dare spermatoblasto in fase di passaggio e di riposo. Questa stessa osservazione è stata da me fatta nel Gatto e darebbe spiegazione della esistenza nelle forme gomitolari delle masse acromatiche residuali, le quali corrisponderebbero alle masse acromatiche delle cellule germinali (Fig. 44 e 45).

L'elemento in fase di passaggio presenta il nucleo intensamente colorato e provveduto come negli altri animali di granuli cromatici più grandi, meno numerosi, di granuli cromatici piccolissimi, molto numerosi e di filamenti cromatici, alcuni liberi, altri, che uniscono tra loro i granuli cromatici più grandi.

I nuclei follicolari si differenziano dalle cellule germinali perchè sono più piccoli e perchè non mostrano le figure cariocinetiche, che caratterizzano quelle. Presentano una massa acromatica piccola, sferica e più granuli cromatici sparsi nel corpo. Spesso un granulo cromatico è unito alla massa acromatica (Fig. 46).

Di forme gomitolari se ne distinguono due; una in cui le anse cromatiche sono molto ravvicinate le une alle altre ed i filamenti sottili, un'altra, in cui le anse cromatiche sono più distanti tra di loro, in modo che il nucleo nello insieme è quasi del doppio più grande del precedente ed i filamenti un poco più spessi. Intorno alla disposizione di questi filamenti cromatici in questa seconda forma non ho potuto stabilire nessuna regola. Nell'altra forma si vedono qualche volta in una metà del nucleo i filamenti cromatici molto ravvicinati tra loro e nell'altra metà più distanti in modo da distinguersi gli uni dagli altri. È questa una forma gomitolare, che accenna a dare un gomitolo largo (Fig. 65).

I monastri e diastri fanno vedere chiaramente le anse cromatiche, se grandi; non ugualmente distinte, se piccoli.

Anche negli anfibi, come negli altri animali si osservano spermatoblasti con nuclei polimorfi. Sono masse cromatiche più o meno grandi, globulari, riunite insieme senza nessuna regola. Alcune di queste masse cromatiche sono spesso distaccate dalle altre (Fig. 75 a 79).

Non saprei dire se sono questi nuclei quelli descritti anche da Bellonci, perchè le sue figure non corrispondono punto a quelli da me veduti. Sono forme, che prendono i nuclei cariocinetici nello intervallo della divisione. Spesso le masse cromatiche sono più grandi e giustaposte in modo che per il contatto reciproco assumono forma speciale. Altre volte queste masse si mostrano allontanate le une dalle

altre ed il nucleo nello insieme appare più grande. Queste masse poi mandano prolungamenti cromatici sottili, per mezzo dei quali si riuniscono tra loro. Da questa forma si può in seguito ad ingrossamento di questi filamenti per relativo impicciolimento delle masse cromatiche, da cui partono, avere un gomitolo largo. Questi nuclei sono quindi in istretto rapporto con la cariocinesi e sono perciò attivi.

Negli spermatoblasti del *Triton cristatus* ho osservato un fatto degno di nota. Alcuni spermatoblasti mostrano i nuclei con la sostanza cromatica ridotta alla periferia, in modo da costituire una vera capsula cromatica, non ugualmente spessa in tutti i punti. In altri non si vede questa capsula cromatica, ma invece la sostanza cromatica è fusa in due o più masse, più o meno rotonde (Fig. 143). Queste forme nucleari sono state vedute anche dal Flemming nel testicolo di Salamandra e spiegate come fasi di degenerazione, a cui ha dato il nome di cromatolitica. Anche prima di leggere il lavoro del Flemming, io avevo già osservato la fusione della sostanza cromatica negli spermatoblasti dei testicoli operati e la formazione della capsula cromatica mi aveva fatto pensare anche in questo caso ad un fatto degenerativo.

I nuclei provenienti dai piccoli astri e destinati alla produzione degli spermatozoi sono diversi, se veduti di prospetto o di profilo. Nel primo caso appariscono come masse rotonde fortemente colorate con uno spazio chiaro nel centro, che corrisponde al centro del piccolo astro (Fig. 99). Se sono veduti di profilo appariscono ovali e più non si vede la piccola apertura. Dalla parte opposta all' estremo anteriore si nota un appendice colorata, che è la prima origine della coda (Fig. 100). Questa osservazione conferma quella già fatta negli altri animali, che cioè la coda appare prima che la testa abbia raggiunto il suo completo sviluppo. In seguito questi nuclei si allungano, conservando la stessa spessezza.

La parte anteriore dello spermatozoide è arrotondata ed un poco più spessa della parte posteriore, dove si attacca la coda. Nella *Rana esculenta* non ho veduto tratto mediano. Nel *Triton cristatus*, in cui lo sviluppo degli spermatozoi avviene in modo identico osservasi che dopo la parte fortemente colorata e molto più lunga che non nella Rana segue un piccolo tratto della stessa spessezza della parte colorata e che non prende il colore (Fig. 122) A questa si attacca il filamento codale. Non saprei dire se questa parte non colorata corrisponda oppur no al tratto mediano degli spermatozoi dei mammiferi, perchè in questi il tratto mediano a differenza della testa si colorisce molto più intensamente.

I fatti da me osservati nella spermatogenesi degli anfibi sono per-

fettamente di accordo con quelli osservati dal Flemming nel suo ultimo lavoro intorno alla spermatogenesi della *Salamandra maculosa*. Infatti egli ammette che la testa dello spermatozoide si forma dal nucleo della spermatide e tutta la cromatina si trasforma nella testa fortemente colorata. Rimane ancora in dubbio, se la sostanza acromatica del nucleo prende parte alla formazione dello spermatozoide.

Secondo la mia opinione però la parte fortemente colorata è la cromatina, la coda è acromatina. Ciò vale per lo spermatozoide sviluppato.

Ho già detto innanzi che la coda, nel suo primo apparire come una piccola appendice dell' astro modificato, prende il colore e che poi allungandosi non si colora più.

Negli spermatozoi, che devono ancora raggiungere il completo sviluppo ed in quelli completamente sviluppati osservasi spesso che la sostanza cromatica non è ugualmente distribuita, ma quà e là vi sono dei punti, in cui non se ne vede, quasi come se fosse avvenuta una rarefazione. Questo fatto, notato anche negli spermatozoi del Gallo, resta senza spiegazione e non so se è normale o dovuto a degenerazione (Fig. 123).

PARTE V.

Spermatogenesi nei Pesci

Ho studiato la spermatogenesi nei selaci. Gli elementi destinati alla produzione degli spermatozoi sono contenuti in vescichette dette ampolle, ciascuna delle quali morfologicamente è equivalente ad un canalino spermatico. Infatti alla periferia è limitata da una tunica propria endoteliale ed allo interno di questa si osservano le cellule germinali, le quali alcune volte costituiscono una serie continua, altre volte sono scarse e tra loro si vedono gli spermatoblasti con nuclei in fase cariocinetica.

La prima osservazione, che si fa vedendo una sezione di testicolo funzionante di un selacio è che non tutte le ampolle sono nel medesimo grado di sviluppo. Alcune sono più piccole e sono quelle più giovani, altre più grandi e sono quelle, nelle quali o si osserva attiva proliferazione degli elementi o vi si trovano già gli spermatozoi sviluppati. Qui non parlerò della origine delle ampolle, quistione, che tratterò in un altro lavoro e perciò descriverò solamente quella varietà di ampolle, che per grandezza sono medie fra quelle appena sviluppate e quelle, che hanno raggiunto il completo sviluppo. Queste ampolle, medie per grandezza, sono quelle in cui comincia appena la proliferazione

degli elementi per darne un numero determinato necessario alla produzione degli spermatozoi. L'aspetto di queste ampolle è il seguente: alla periferia si vedono cellule germinali e tra queste spermatoblasti con fase gomitolare, i quali sono disposti in più serie verso il lume dell'ampolla. A questi seguono dei nuclei più o meno allungati, ordinati in due serie, con il loro asse più lungo secondo il raggio dell'ampolla. Alcuni di quelli, che si trovano più perifericamente, stanno tra gli spermatoblasti gomitolari; quelli centrali sono molto ravvicinati gli uni agli altri. Questi nuclei sono quelli designati dallo Swaen e Masquelin e dall'Hermann col nome di nuclei follicolari ed il cui significato fisiologico non è da loro chiaramente spiegato (Fig. 26). Una ampolla giovane è costituita solamente da nuclei follicolari. La trasformazione di questi nuclei in spermatoblasti avviene dalla periferia verso il centro, rimanendo però alcuni di questi non trasformati alla periferia, come cellule germinali destinate a produrre nuovo epitelio, quando quello prodotto per una prima divisione abbia dato gli spermatozoi. I nuclei follicolari dunque, che si notano verso il centro delle ampolle medie sono destinati, come quelli periferici, a mutarsi in spermatoblasti. Questa asserzione è confermata dallo osservare che, aumentando il volume delle ampolle, diminuisce il numero dei nuclei follicolari. Infatti nelle ampolle un poco più grandi di quelle finora descritte gli spermatoblasti con fasi cariocinetiche sono più abbondanti ed i nuclei follicolari formano una sola serie verso il centro. Finalmente nelle ampolle, che hanno raggiunto il volume massimo non si osservano punto nuclei follicolari.

Quando tutti questi nuclei si sono trasformati in spermatoblasti, comincia la serie di trasformazioni per la produzione degli spermatozoi. Per lo più gli spermatoblasti di un'ampolla si mostrano nella medesima fase cariocinetica e quando i piccoli astri si sono mutati negli elementi destinati ciascuno a trasformarsi in spermatozoide, in tutta l'ampolla presentano per lo più il medesimo grado di sviluppo. Questo è ciò, che si osserva più comunemente. Anche questa legge ha le sue eccezioni e qualche volta in una stessa ampolla si vedono alcuni spermatoblasti di un settore con diastri e quelli del settore vicino con gomitoli. Più raramente si osservano ampolle, nelle quali accanto ai nuclei provenienti da piccoli astri vi sono spermatoblasti con fase cariocinetica. Ho anche osservato, ampolle in cui alcuni dei nuclei provenienti da piccoli astri cominciavano ad allungarsi ed altri non ancora.

In qualunque fase sieno gli elementi, che costituiscono l'ampolla, alla periferia notansi sempre le cellule germinali. Quando il contenuto delle ampolle è fatto da spermatoblasti con gomitoli, diastri o

monastri, non si nota nessuna regolarità nella disposizione. Sono ordinati in più serie e lasciano poco spazio libero al centro. Non è così per i nuclei provenienti da piccoli astri, la cui disposizione ho riconosciuto perfettamente identica a quella descritta dall'Hermann. Si dispongono allora in settori lunghi e stretti, e ciascuno è nettamente separato da quelli vicini. Tagliati questi gruppi trasversalmente appariscono così, come li ho disegnati cioè una corona di nuclei compresi in una massa protoplasmatica comune (Fig. 25). Quando questi nuclei cominciano ad allungarsi, serbano la stessa disposizione e solo, dopo che hanno raggiunto il completo sviluppo, si mettono gli uni accanto agli altri in fascetti. Ai gruppi di nuclei destinati a mutarsi in spermatozoi gli autori, seguendo la nomenclatura del La Valette, hanno dato il nome di spermatogemme. Da principio i fascetti di spermatozoi sono posti gli uni accanto agli altri in modo da formare uno strato continuo, con le code rivolte verso il centro dell' ampolla, con le teste verso la periferia, comprese nel protoplasma, che circonda i nuclei delle cellule germinali. In seguito si stringono in gruppi gli uni vicino agli altri e ciascun gruppo è compreso nel protoplasma, che circonda i nuclei periferici.

Intorno a questo rapporto ripeto ciò, che ho detto nel capitolo precedente; è un rapporto, che si può spiegare col meccanismo stesso di formazione degli spermatozoi. Si potrebbe anche quì mettere innanzi la ipotesi che questo rapporto fosse fisiologico per la nutrizione degli spermatozoi. Non ho nessun fatto, che renda certa questa ipotesi. Le code degli spermatozoi sono anche ravvicinate tra di loro e descrivono una curva verso il centro dell' ampolla. Il ravvicinamento delle teste comincia dalle estremità, che guardano la parete dell' ampolla e poi procede verso il centro (Fig. 24).

Un fatto degno di nota è il seguente: spesso osservansi ampolle, che al centro mostrano fascetti di spermatozoi, i quali hanno perduto il rapporto con le cellule germinali ed alla periferia mostrano la proliferazione di queste cellule (Fig. 22). Questa osservazione fa pensare a due cose: la prima è che appena gli spermatozoi stanno per essere espulsi dall' ampolla, comincia la proliferazione delle cellule germinali per produrre il nuovo epitelio, la seconda è che facilmente la espulsione degli spermatozoi è dovuta alla proliferazione delle cellule germinali. Infatti nei selaci, se non si voglia ammettere questa come cagione di espulsione degli spermatozoi, bisogna ricorrere a quella messa avanti dallo Swaen e Masquelin che cioè il protoplasma della cellula basilare subisca una retrazione, per cui vengono messi in libertà i fascetti di spermatozoi.

Le ampolle, che mostrano la proliferazione delle cellule germi-

nali, fanno vedere queste comprese in un protoplasma comune, senza limite netto e verso lo interno questo strato protoplasmatico termina irregolarmente, qualche volta con prolungamenti.

Le cellule germinali vedute con lente ad immersione mostrano le masse cromatiche puntiformi e la massa acromatica nella *Raja asterias* fusiforme, nello *Scyllium stellare* sferica. Oltre alle masse cromatiche unite alla sostanza acromatica, se ne vedono anche altre sparse nel corpo cellulare. Tutte le altre fasi cariocinetiche di queste cellule si vedranno, se si ricercano molte sezioni.

Le masse acromatiche provenienti dalla divisione di una massa acromatica sferica assumono subito la forma sferica e però nella stessa cellula germinale in divisione si vedono due masse acromatiche sferiche con più granuli cromatici. Queste cellule dividendosi danno origine agli spermatoblasti in fase di passaggio.

I nuclei follicolari appariscono come quelli degli anfibi.

Si distinguono tre forme gomitolari. Le anse cromatiche dei monastri e diastri sono molto ravvicinate tra loro. Lo stesso vale per i diastri e monastri piccoli.

I nuclei provenienti dai piccoli astri si presentano di forma sferica con un emisfero qualche volta più intensamente colorato dell'altro ed alcuni fanno vedere chiaramente due aperture, altri una solamente situata dalla parte dello emisfero più intensamente colorato (Fig. 101 e 102). Quando sono giovani, la differenza di colorazione nei due emisferi non vi è. La coda ha origine dall'emisfero meno intensamente colorato e la parte colorata più fortemente rappresenta la parte anteriore dello spermatozoide. Questi nuclei si allungano ed al polo anteriore fanno sempre vedere una piccola insenatura, che corrisponde al centro del piccolo astro. Quando comincia l'allungamento alla parte posteriore si osserva un filamento, che prende bene il colore e che dà origine alla coda. Questi nuclei sono sempre circondati da un protoplasma comune. Secondo me la parte più intensamente colorata del nucleo proveniente dal piccolo astro corrisponde al cappuccio cefalico descritto dall'Hermann. Non ho osservato il corpuscolo precursore descritto da questo autore.

Le teste degli spermatozoi completamente sviluppati sono abbastanza lunghe e si presentano curvate a spira (Fig. 124). Nei preparati colorati non si distingue tratto mediano.

In conclusione nei selaci la origine degli spermatozoi è identica a quella degli altri animali innanzi studiati. Ciascuno spermatozoide ha origine da un piccolo astro modificato. Gli stesssi nuclei provenienti da piccoli astri possono anche mutarsi in spermatoblasti, sempre che vi sia ancora bisogno di questi. Prodotti abbondantemente

gli spermatoblasti e continuando la divisione, i piccoli astri mutansi in spermatozoi.

CONCLUSIONI

1.° Salvo piccole differenze, causate dalla diversa elevatezza di struttura dell' organo, la spermatogenesi in tutte le classi dei Vertebrati, segue uno stesso tipo di funzione.

2,ª Nei Mammiferi, Uccelli e Rettili la divisione del lavoro per la produzione degli spermatozoidi è più elevata, perchè gli spermatoblasti dapprima producono spermatozoi e poi elementi destinati da una parte ad espellere gli spermatozoi, dall' altra a nutrirli. Negli Anfibi e nei Selaci la divisione degli spermatoblasti ha per scopo solo la formazione degli spermatozoi. La espulsione è dovuta forse alla proliferazione delle cellule germinali.

3.° Come termine di transizione fra il testicolo delle prime tre classi di vertebrati e quello dei Selaci esiste il testicolo degli Anfibi. Infatti nei canalini del testicolo degli Anfibi si osserva già la disposizione degli elementi, che ricorda quella delle ampolle dei Selaci, in guisa che una cisti spermatica del canalino di un Anfibio corrisponde morfologicamente ad una ampolla del testicolo di un Selacio.

4.° Le cellule germinali, dette cellule fisse da Sertoli, cellule di sostegno da Merkel, rappresentano la matrice dell' epitelio spermatico in quanto che sono esse, che danno i nuovi spermatoblasti, quando quelli già da esse originati si sono mutati in spermatozoi e cellule di secrezione.

5.° Secondo le teorie di Flemming do significato cellulare agli elementi descritti dagli autori come nuclei. Sono questi che dividendosi danno origine agli spermatoblasti in fase di passaggio.

6.° La rete protoplasmatica descritta dagli autori come avente origine dalle cellule germinali e che si distende fra gli elementi del canalino spermatico è il risultato dell' azione dei nuclei degli spermatoblasti in divisione, i quali rendono il protoplasma, che immediatamente li circonda, meno denso del protoplasma, che è al di là del loro raggio di azione. Sono appunto questi tratti protoplasmatici tra i diversi spermatoblasti ed al di fuori del loro campo di azione, che danno l' aspetto di un reticolo a ciò, che non è che protoplasma non influenzato dai nuclei in cariocinesi.

7,° Nei Mammiferi, Uccelli e Rettili la espulsione degli spermatozoi è favorita dalla trasformazione di una parte degli elementi del canalino in materiale di secrezione. Negli Anfibi e nei Selaci forse è dovuta alla proliferazione delle cellule germinali. Di quì ne viene che

in queste due ultime classi di Vertebrati il rapporto fra spermatozoi e cellule germinali è assai più chiaro che nelle altre tre classi.

8.° Gli spermatozoi hanno origine direttamente dai piccoli astri e perciò non sono equivalenti a cellule, ma a nuclei. La parte tingibile dello spermatozoide proviene dalla sostanza cromatica del nucleo, da cui ha preso origine, la parte non tingibile dalla acromatica. Nei soli Mammiferi ho notato due specie di spermatozoi diverse per la forma e pel modo di comportarsi colle materie coloranti.

9.° I nuclei polimorfi, descritti finora solo negli Anfibi, non sono particolari a questa classe di animali, ma si riscontrano in tutte le classi dei vertebrati.

10.° La rigenerazione fisiologica dell' epitelio del canalino ha luogo dalle cellule germinali, quando tutti gli elementi prodotti da una prima generazione sono stati espulsi. La proliferazione delle cellule germinali può osservarsi anche quando vi sono spermatoblasti e spermatozoi, giacchè esiste rapporto costante fra la trasformazione degli spermatoblasti e la proliferezione delle cellule germinali.

Elenco delle specie utilizzate per le ricerche

Mammiferi:

Mus decumanus Pall. — *Mus decumanus* Pall. *var albina.* — *Mus musculus* Lin.—*Canis familiaris* Lin.—*Cavia cobaya* Schreb. — *Myoxus quercinus* Lin. — *Erinaceus europaeus* Lin. — *Lepus cuniculus* Lin. — *Felis domestica* Lin. — *Talpa europaea* Lin.

Uccelli:

Gallus bankiva Temm.—*Ligurinus Chloris* Lin.—*Passer Italiae,* Vieill.

Rettili:

Tropidonotus viperinus Merr. — *Tropidonotus natrix* Lin. — *Lacerta viridis* Lin. — *Platydactylus mauritanicus* Lin. — *Testudo graeca* Lin. — *Lacerta agilis* Lin.

Batraci:

Rana esculenta Lin. — *Triton cristatus* Laur.

Pesci:

Torpedo narce Risso. — *Raja clavata* Lin. — *Scyllium stellare* Lin. — *Raja punctata* Risso.

LETTERATURA INTORNO ALLA SPERMATOGENESI DEI VERTEBRATI ED ALLA CARIOCINESI.

1. *1850* — Leydig. Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugethiere. *Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Vol. II. Pag. 47.*
2. *1856* — Kölliker. Physiologische Studien über die Samenflussigkeit. *Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Vol. VII. Pag. 201.*
3. *1857* — Ankermann. Einiges über die Bewegung und Entwickelung der Samenfäden des Frosches. *Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Vol. VIII. Pag. 129.*
4. *1865* — Grohe. Ueber die Bewegung der Samenkörper. *Virchow's Archiv. Vol. XXXII. Pag. 401.*
5. *1865* — La Valette St. George. Ueber eine neue Art amöboider Zellen. *Archiv f. mik. Anat. Vol. 1. Pag. 68.*
6. *1865* — La Valette St. George. Ueber die Genese der Samenkörper. Erste Mittheilung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. I. Pag. 403.*
7. *1865* — Schweigger-Seidel. Ueber die Samenkörperchen und ihre Entwickelung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. I. Pag. 309.*
8. *1867* — La Valette St. George. Ueber die Genese der Samenkörper. Zweite Mittheilung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. III. Pag. 263.*
9. *1871* — Ebner. Untersuchungen über den Bau der Samenkanälchen und die Entwickelung der Spermatozoiden bei den Säugethieren und beim Menschen. *Centralblatt f. med. Wiss. Pag. 342.*
10. *1871* — La Valette St. George. Der Hoden. *Strickers Handbuch. Vol. I. Pag. 522.*
11. *1871* — Merkel. Die Stützzellen des menschlichen Hoden. *Archiv f. Anat. und Physiol. von Reichert und du Bois-Reymond. Pag. 1.*
12. *1871* — Merkel. Ueber die Entwickelungsvorgänge im Innern der Samenkanälchen. *Archiv f. Anat. und Physiol. Pag. 644.*
13. *1871* — Sertoli. Osservazioni sulla struttura dei canalícoli seminiferi del testicolo. Comunicazione preventiva. *Gaz. med. ital. Serie VI. Tomo IV. Pag. 7.*
14. *1872* — Eimer. Zur Kenntniss vom Baue des Zellkerns. *Archiv f. mik. Anat. Vol. VIII. Pag. 141.*
15. *1872* — Neumann. Ueber die Entwickelung der Samenfäden. Zweite vorläufige Mittheilung. *Centralblatt f. med. Wiss. Pag. 881.*

16. *1872* — Rivolta — Sopra gli elementi morfologici contenuti nei canalini seminiferi del testicolo degli animali domestici. *Giornale di anatomia, fisiologia e patologia degli animali.*

17. *1872* — Sertoli. Osservazioni sulla struttura dei canalicoli seminiferi del testicolo. Comunicazione preventiva. *Centralblatt f. med. Wiss. Pag. 263.*

18. *1873* — Blumberg. Ueber die Entwickelung der Samenkörperchen des Menschen und der Thiere.

19. *1874* — Bloch. Ueber die Entwickelung der Samenkörper des Menschen und Thiere. Inaugural Dissertation. *Prag.*

20. *1874* — La Valette St. George. Ueber die Genese der Samenkörper. Dritte Mittheilung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. X. Pag. 495.*

21. *1874* — Merkel. Erstes Entwickelungsstadium der Spermatozoiden. *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 5. Pag. 65.*

22. *1875* — Neumann. Untersuchungen über die Entwickelung der Spermatozoiden. *Archiv f. mik. Anat. Vol. II. Pag. 292.*

23. *1875* — Semper. Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere. *Arbeiten aus dem Institut in Wurzburg. Vol. II. Pag. 195.*

24. *1876* — Brunn. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Samenkörper. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XII. Pag. 528.*

25. *1876* — Eberth. Ueber Kern-und Zelltheilung. *Virchow's Archiv. Vol. LXVII. Pag. 523.*

26. *1876* — Flemming. Beobachtungen über die Beschaffenheit des Zellkerns. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XIII. Pag. 693.*

27. *1876* — La Valette St. George. Ueber die Genese der Samenkörper. IV. Mitth. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XII. Pag. 797.*

28. *1876* — Sertoli. Sulla struttura dei canalicoli seminiferi del testicolo studiata in rapporto allo sviluppo dei nemaspermi. Seconda comunicazione preventiva. *Centralblatt f. med. Wiss. Pag. 483.*

29. *1877* — Flemming. Zur Kenntniss des Zellkerns. *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 20. Pag. 353.*

30. *1877* — Stieda. Ueber den Bau des Menschen-Hoden. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XIV. Pag. 17.*

31. *1878* — Afanasiew. Untersuchungen über die sternförmigen Zellen der Hodenhanälchen und anderer Drüsen. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XV. Pag. 200.*

32. *1878* — Klein. Observations on the Structure of Cells and Nuclei. *Quarterly Journal of microsc. Science. Vol. XVIII. Pag. 315.*

33. *1878* — La Valette St. George. Ueber die Genese der Samenkörper. V. Mitth. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XV. Pag. 261.*

34. *1878* — Peremeschko. Ueber die Theilung der Zellen. *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 30. Pag. 545.*

35. *1878* — Schleicher. Theilung der Knorpelzellen. *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 23. Pag. 417.*

36. *1878* — Sertoli. Struttura dei canalicoli seminiferi e sviluppo dei nemaspermi del ratto. *Torino.*

37. *1879* — Arnold. Ueber feinere Structur der Zellen unter normalen und pathologischen Bedingungen. *Virchow's Archiv. Vol. LXXVII. Pag. 181.*

38. *1879* — Arnold. Beobachtungen über Kerntheilungen in den Zellen der Geschwülste. *Virchow's Archiv. Vol. LXXVIII. Pag. 279.*

39. *1879* — Bigelow. Notiz über den Theilungsvorgang bei Knorpelzellen, sowie über den Bau des Hyalinknorpels. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XVI. Pag. 457.*

40. *1879* — Flemming. Gerüste des Zellkerns. (Orig. Mitt.). *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 23. Pag. 401.*

41. *1879* — Flemming. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Theil I. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XVI. Pag. 302.*

42. *1879* — Flemming. Ueber das Verhalten des Kerns bei der Zelltheilung und über die Bedeutung mehrkerniger Zellen. *Virchow's Archiv. Vol. LXXVII. Pag. 1.*

43. *1879* — Klein. Structur des Zellkerns. *Centralblatt f. med. Wiss. Numero 17. Pag. 289.*

44. *1879* — Peremeschko. Ueber die Theilung der thierischen Zellen. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XVI. Pag. 437.*

45. *1879* — Peremeschko. Ueber die Theilung der rothen Blutkörperchen bei Amphibien. (Orig. Mitt.). *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 38. Pag. 673.*

46. *1879* — Schleicher. Die Knorpel - Zelltheilung. *Archiv f. mik Anat. Vol. XVI. Pag. 248.*

47. *1879* — Treub. Sur la pluralité des noyaux dans certaines cellules végétales. *Comptes rendus. Vol. LXXXIX. Pag. 494.*

48. *1880* — Duval. Recherches sur la spermatogénèse chez la Grenouille. *Revue des Sciences naturelles. Settembre.*

49. *1880* — Flemming. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. II. Theil. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XVIII. Pag. 151.*

50. *1880* — Flemming. Ueber Epithelregeneration und sogenannte freie Kernbildung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XVIII. Pag. 317.*

51. *1880* — Klein. Beiträge zur Kenntniss der Samenzellen und der Bildung der Samenfäden bei Säugethieren. *Centralblatt f. med. Wiss. Num. 20. Pag. 369.*

52. *1880* — Nussbaum. Zur Differenzirung des Geschlechts im Thierreich. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XVIII. Pag. 1.*

53. *1881* — Flemming. Ueber das E. Hermann'sche Kernfärbungsverfahren. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XIX. Pag. 317.*

54. *1881* — Krause. Die Spermatogenese bei den Säugern. *Centralblatt f. med. Wiss. Pag. 356.*

55. *1882* — Flemming. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Theil. III. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XX. Pag. 1.*

56. *1882* — Flemming. Kern-und Zelltheilung. *Lipsia.*

57. *1882* — Hermann. Recherches sur la Spermatogénèse chez les Sélaciens. *Journal de l'Anat. et de la Physiol. Vol. XVIII. Pag. 373.*

58. *1882* — Pfitzner. Beobachtungen über weiteres Vorkommen der Karyokinese. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XX. Pag. 127.*

59. *1882* — Renson. De la Spermatogénèse chez les Mammifères. *Archives de Biologie. Tom. III. Pag. 291.*

60. *1882* — Strasburger. Ueber den Theilungsvorgang der Zellkerne und das Verhältniss der Kerntheilung zur Zelltheilung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXI. Pag. 476.*

61. *1882* — Uskoff. Zur Bedeutung der Karyokinese. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXI. Pag. 291.*

62. *1883* — Jensen. Recherches sur la Spermatogénèse. *Archives de Biologie. Tom. IV. Pag. 701.*

63. *1883* — Pfitzner. Beiträge zur Lehre vom Bau des Zellkerns und seinen Theilungserscheinungen. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXII. Pag. 616.*

64. *1883* — Swaen et Masquelin. Etude sur la Spermatogénèse. *Archives de Biologie. Tom. IV. Pag. 749.*

65. *1884* — Brunn. Beiträge zur Kenntniss der Samenkörper und ihrer Entwickelung bei Säugethieren und Vögeln. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXIII. Pag. 108.*

66. *1884* — Flemming. Zur Kenntniss der Regeneration der Epidermis beim Säugethier. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXIII. Pag. 148.*

67. *1884* — Strasburger. Die Controversen der indirecten Kerntheilung. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXIII. Pag. 246.*

68. *1885* — Bambeke. État actuel de nos connaissances sur la structure du noyau cellulaire a l'état de repos. *Gand.*

69. *1885* — Biondi. Die Entwickelung der Spermatozoiden. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXV. Pag. 594.*

70. *1885* — Brown. On spermatogenesis in the Rat. *Quarterly Journal of. mic. Science. Vol. XXV. Pag. 343.*

71. *1885* — Flemming. Studien über Regeneration der Gewebe. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXIV. Pag. 50.*

72. *1885* — Gruenhagen. Untersuchungen über Samenentwickelung. Vorläufige Mittheilung. *Cent. f. med. Wiss. Num. 28. Pag. 481.*

73. *1885* — Gruenhagen. Ueber die Spermatogenese bei Rana fusca, (temporaria). *Cent. f. med. Wiss. Num. 42. Pag. 737.*

74. *1885* — Laulaniè. Sur l'unité du processus de la Spermatogénèse chez les Mammiferes. *Comp. rend. Tom. C. Pag. 1407.*

75. *1885* — Wiedersperg. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Samenkörper. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXV. Pag. 113.*

76. *1886* — Ballowitz. Zur Lehre von der Struktur der Spermatozoen. *Anat. Anzeiger. Pag. 363.*

77. *1886* — Belloncі. Sui nuclei polimorfi delle cellule sessuali degli anfibi. *R. Accad. delle Scienze di Bologna. Serie IV. Tom. VII. Pag. 167.*

78. *1886* — Biondi. Untersuchungen betreffend die Spermatogenese. *Verhandl. d. physiol. Gessel. in Berlin. Archiv f. Anat. und Physiol. Pag. 572.*

79. *1886* — Flemming. Zur Orientirung über die Bezeichnung der verschiedenen Formen von Zell-und Kerntheilung. *Zoolog. Anzeiger. Anno IX. Pag. 109.*

80. *1886* — Krause. Der Spiralsaum der Samenfäden. *Intern. Monatschrift f. Anat. und Hist. II. Pag. 170.*

81. *1886* — Jensen. Ueber die Struktur der Samenkörper bei Säugethieren, Vögeln und Amphibien. *Anat. Anzeiger. Pag. 251.*

82. *1886* — Legge. Sulla spermatogenesi. Studio. *Boll. d. R. Accad. med. di Roma. Anno XII. Num. 5.*

83. *1886* — Platner. Die Karyokinese bei den Lepidopteren als Grundlage f. eine Theorie der Zelltheilung. *Intern. Monat. Vol. III. Pag. 341.*

84. *1887* — Benda. Untersuchungen über den Bau der funktionirenden Samenkänalchen einiger Säugethiere und Folgerung f. die Spermatogenese dieser Wirbelthierklasse. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXX. Pag. 49.*

85. *1887* — Benda. Zur Spermatogenese und Hodenstruktur der Wirbelthiere. *Anat. Anzeiger. Num. 12. Pag. 368.*

86. *1887* — Bütschli. Zur Kenntniss des Theilungsprocesses der Knorpelzellen. *Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Vol. XXIX. Pag. 206.*

87. *1887* — Flemming. Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. *Arch. f. mik. Anat. Vol. XXIX. Pag. 389.*

88. *1887* — Flemming. Weitere Beobachtungen über die Entwickelung der Spermatosomen bei Salamandra maculosa. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXXI. Pag. 71.*

89. *1887* — Fürst. Ueber die Entwickelung der Samenkörperchen bei den Beutelthieren. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXX. Pag. 327.*

90. *1887* — Jensen. Untersuchungen über die Samenkörper der Säugethiere, Vögel und Amphibien. *Archiv f. mik. Anat. Vol. XXX. Pag. 379.*

91. *1887* — Prénant. Recherches sur la signification des éléments du tube séminifère adulte des mammifères. *Intern. Monat. Vol. IV. Pag. 358.*

92. *1887* — Prénant. Recherches sur la signification des éléments du tube séminifére adulte des mammiféres. *Intern. Monat. Vol. IV. Pag. 379.*

93. *1887* — Sanfelice. Intorno alla cariocinesi delle cellule germinali del testicolo. *Boll. Soc. Nat. in Napoli. Vol. I. Pag. 33.*

94. *1887* — Sanfelice. Intorno alla rigenerazione del testicolo. Parte prima. *Boll. Soc. Nat. in Napoli. Vol. I. Pag. 90.*

95. *1887* — Waldeyer. Ueber Bau und Entwickelung der Samenfäden. *Anat. Anzeiger. Num. 12. Anno II.*

96. *1888* — Ebner. Zur Spermatogenese bei den Säugethieren. *Arch. f. mik. Anat. Vol. XXXI. Pag. 236.*

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Le figure da 1 a 26 sono state disegnate con Oc 3. Ob. C. Zeiss. Lunghezza del tubo = 17 mm.

La figura 27 con Oc. 3. Ob. $^1/_{12}$. Lunghezza del tubo = 17 mm.

La figura 28 con Oc. 3. Ob. C. Lunghezza del tubo = 17 mm.

La figura 29 con Oc. 2. Ob. C. Lunghezza del tubo = 17 mm.

La figura 30 con Oc. 3. Ob. C. Lunghezza del tubo = 17 mm.

Le figure da 31 a 143 con Oc. 3. Ob. $^1/_{12}$. Lunghezza del tubo = 17 mm.

La camera chiara usata per fare i disegni è stata quella di Abbe.

La distanza dallo specchio ha variato da 30 a 33 cent.

Le figure disegnate con la lente ad immersione $^1/_{12}$ sono state prese da preparati a dissociazione.

Tavola II.

Fig. 1. *Mus decumanus var. albina.* Porzione di un taglio trasversale di canalino spermatico. Lo strato esterno è formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitolo stretto. Strato interno formato da spermatoblasti con diastri decrescenti per grandezza dalla periferia verso il centro.

Fig. 2. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitolo stretto. Strato medio formato da spermatoblasti con diastri. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 3. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitolo stretto. Strato medio formato da spermatoblasti con nuclei polimorfi. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 4. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitolo stretto. Strato medio formato da cellule figlie o di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 5. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitolo stretto. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi, che si trasformano in cellule di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 6. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitolo stretto. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 7. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e spermato-

blasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato interno formato da spematozoi degenerati.

Fig. 8. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da cellule di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi con granuli cromatici.

Fig. 9. *Mus musculus*. Porzione di canalino spermatico tagliato trasversalmente. Strato esterno formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato interno formato da cellule di secrezione.

Fig. 10. *Talpa europaea*. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato interno formato da cellule di secrezione.

Fig. 11. *Felis domestica*. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali, da spermatoblasti con gomitoli stretti e da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato medio formato da cellule di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 12. *Canis familiaris*. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato interno formato da cellule di secrezione.

Fig. 13. *Gallus bankiva*. Sezione longitudinale della parete di un canalino spermatico. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con nuclei in fase di passaggio. Strato medio formato da spermatoblasti con gomitoli larghi e stretti. Strato interno formato da cellule di secrezione e spermatozoi.

Fig. 14. Idem. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da spermatoblasti con nuclei polimorfi. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 15. *Ligurinus chloris*. Porzione di una sezione trasversale di canalino spermatico. Strato esterno formato da cellule germinali, da spermatoblasti con nuclei in fase di passaggio, da spermatoblasti con gomitoli larghi. Strato medio formato da cellule di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 16. *Lacerta agilis*. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da spermatoblasti con nuclei polimorfi e da spermatoblasti

con diasti. Strato interno formato da cellule di secrezione e da spermatozoi.

Fig. 17. Idem. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da cellule di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 18. *Lacerta viridis*. Idem. Strato esterno formato da cellule germinali e da spermatoblasti con gomitoli stretti. Strato medio formato da cellule di secrezione. Strato interno formato da spermatozoi.

Fig. 19. *Testudo graeca*. Porzione di una sezione trasversale di un canalino spermatico di animale in letargo. I nuclei degli spermatoblasti non mostrano mitosi. Il centro del canalino è occupato da spermatozoi.

Fig. 20. *Rana esculenta*. Spermatozoi in rapporto con una cellula germinale, compresi fra due cisti spermatiche.

Fig. 21. Idem. Rigenerazione fisiologica dell' epitelio del canalino. Il centro è occupato ancora da spermatozoi.

Fig. 22. *Raja asterias*. Proliferazione delle cellule germinali.

Fig. 23. Idem. Cellule germinali e spermatozoi non ancora disposti a fascetti.

Fig. 24. *Raja clavata*. Spermatozoi disposti in fascetti, a ciascuno dei quali corrisponde una cellula germinale.

Fig. 25. Idem. Taglio trasversale dei gruppi di nuclei provenienti dai piccoli astri.

Fig. 26. *Scyllium stellare*. Il centro dell'ampolla mostra nuclei follicolari. Alla periferia si notano cellule germinali e spermatoblasti.

Fig. 27. *Mus musculus*. Cellula germinale circondata da spermatoblasti con gomitoli stretti. Rete protoplasmatica. Da un preparato a dissociazione.

Fig. 28. *Canis familiaris*. Taglio trasversale di un canalino spermatico di cane giovane.

Fig. 29. *Felis domestica*. Taglio trasversale di un canalino spermatico con proliferazione delle cellule germinali.

Fig. 30. *Testudo graeca*. Taglio di un canalino di testicolo d'individuo molto giovane.

Fig. 31. *Mus decumanus var. albina*. Cellula germinale.

Fig. 32. *Mus musculus*. Idem.

Fig. 33. *Talpa europaea*. Idem.

Fig. 34. *Felis domestica*. Idem.

Fig. 35. *Canis familiaris*. Idem.

Fig. 36. *Cavia cobaya*. Idem.

Fig. 37. *Lepus cuniculus*. Idem.

Fig. 38. *Mus decumanus.* Idem.
Fig. 39. *Erinaceus europaeus.* Idem.
Fig. 40. *Gallus bankiva.* Idem.
Fig. 41. *Ligurinus chloris.* Idem.
Fig. 42. *Lacerta agilis.* Idem.
Fig. 43. *Rana esculenta.* Idem.
Fig. 44. Idem. Cellula germinale con proliferazione delle masse cromatiche.
Fig. 45. Idem. Proliferazione delle masse acromatiche e formazione del reticolo cromatico nelle cellule germinali.
Fig. 46. Idem. Nucleo follicolare.
Fig. 47. *Raja asterias.* Cellula germinale.
Fig. 48. *Scyllium stellare.* Idem.
Fig. 49. *Mus decumanus var. albina.* Spermatoblasto con nucleo in fase di passaggio.
Fig. 50. *Mus musculus.* Idem.

Tavola III.

Fig. 51. *Mus decumanus var. albina.* Spermatoblasti con nuclei in fase di riposo.
Fig. 52. *Mus musculus.* Idem.
Fig. 53. Idem. Idem.
Fig. 54. *Rana esculenta.* Idem.
Fig. 55. *Mus musculus.* Spermatoblasto con gomitolo stretto.
Fig. 56. Idem. Spermatoblasto con gomitolo di passaggio.
Fig. 57. Idem. Gomitolo largo.
Fig. 58. *Talpa europaea.* Gomitolo di passaggio.
Fig. 59. *Felis domestica.* Passaggio della cellula germinale in gomitolo largo.
Fig. 60. *Canis familiaris.* Gomitolo largo.
Fig. 61. *Mus decumanus.* Gomitolo di passaggio.
Fig. 62. Idem. Gomitolo largo.
Fig. 63. *Gallus bankiva.* Gomitolo largo.
Fig. 64. Idem. Spermatoblasti giovani con nuclei in fase gomitolare.
Fig. 65. *Rana esculenta.* Gomitolo stretto, che accenna a divenire largo.
Fig. 66. Idem. Gomitolo largo.
Fig. 67. *Raja asterias.* Spermatoblasti giovani con gomitoli stretti.
Fig. 68. Idem. Spermatoblasto con gomitolo di passaggio.
Fig. 69. *Mus musculus.* Spermatoblasto con monastro.
Fig. 70. Idem. Spermatoblasti con diastri.

Fig. 71. *Gallus bankiva.* Spermatoblasto con diastro.
Fig. 72. *Raja asterias.* Idem.
Fig. 73. *Mus decumanus var. albina.* Spermatoblasti con nuclei polimorfi.
Fig. 74. *Mus musculus.* Idem.
Fig. 75 a 79. *Rana esculenta.* Spermatoblasti con nuclei polimorfi.
Fig. 80. *Mus musculus.* Piccoli diastri.
Fig. 81. *Canis familiaris.* Piccolo diastro.
Fig. 82. *Mus decumanus.* Idem.
Fig. 83. *Gallus bankiva.* Idem.
Fig. 84. *Raja asterias.* Idem.
Fig. 85. *Mus decumanus var. albina.* Spermatoblasti giovani provenienti da due piccoli astri.
Fig. 86. *Canis familiaris.* Spermatoblasti giovani.
Fig. 87. *Mus musculus.* Trasformazione dei piccoli astri in spermatozoi. È avvenuta la scomparsa della parte acromatica e la fusione delle anse cromatiche.
Fig. 88. *Talpa europaea.* Idem.
Fig. 89. *Canis familiaris.* Idem. Comincia a differenziarsi la testa dal tratto mediano.
Fig. 90. Idem. Testa di spermatozoide già quasi formata.
Fig. 91. *Erinaceus europaeus.* Trasformazione dei piccoli astri in spermatozoi.
Fig. 92. *Felis domestica.* Nuclei provenienti dai piccoli astri e destinati a mutarsi in spermatozoi.
Fig. 93. *Gallus bankiva.* Nuclei provenienti da piccoli astri, nei quali è scomparsa la parte acromatica ed è avvenuta la fusione delle anse cromatiche. Veduti amendue di profilo.
Fig. 94. Idem. Alcuni sono veduti di profilo, altri di prospetto.
Fig. 95. Idem. Trasformazione dei nuclei provenienti dai piccoli astri in spermatozoi.
Fig. 96. *Ligurinus chloris.* Nuclei provenienti dai piccoli astri, veduti di profilo.
Fig. 97. *Lacerta agilis.* Idem.
Fig. 98. Idem. Trasformazione dei nuclei provenienti dai piccoli astri in spermatozoi.
Fig. 99. *Rana esculenta.* Nucleo proveniente da un piccolo astro, veduto di prospetto.
Fig. 100. Idem. Nuclei provenienti dai piccoli astri, veduti di profilo. Si vede l'accenno della coda.
Fig. 101. *Raja asterias.* Nuclei provenienti dai piccoli astri e desti-

stinati a mutarsi in spermatozoi. Uno è veduto di prospetto, l'altro di profilo.

Fig. 102. Idem. Nuclei provenienti dai piccoli astri in grado più avanzato di sviluppo.

Fig. 103. Idem. Trasformazione dei nuclei provenienti dai piccoli astri in spermatozoi.

Fig. 104. *Raja clavata.* Nuclei provenienti dai piccoli astri, veduti di profilo. Mostrano due aperture.

Fig. 105. Idem. Gli stessi in grado più avanzato di sviluppo.

Fig. 106. Idem. Trasformazione degli stessi in spermatozoi.

Fig. 107. *Scyllium stellare.* Nuclei provenienti dai piccoli astri e destinati a mutarsi in spermatozoi.

Fig. 108. Idem. Formazione degli spermatozoi.

Fig. 109. *Mus decumanus var. albina.* Teste di spermatozoi sviluppate.

Fig. 110. *Mus musculus.* Idem.

Fig. 111. *Talpa europaea.* Idem.

Fig. 112. *Felis domestica.* Idem.

Fig. 113. *Canis familiaris.* Idem.

Fig. 114. *Mus decumanus* Idem.

Fig. 115. *Erinaceus europaeus.* Idem.

Fig. 116. *Cavia cobaya.* Idem.

Fig. 117. *Lepus cuniculus.* Idem.

Fig. 118. *Gallus bankiva.* Idem.

Fig. 119. *Ligurinus chloris.* Idem.

Fig. 120. *Lacerta agilis.* Idem.

Fig. 121. *Rana esculenta.* Idem.

Fig. 122. *Triton cristatus.* Idem.

Fig. 123. *Rana esculenta.* Teste di spermatozoi in sviluppo con rarefazione della sostanza cromatica.

Fig. 124. *Raja asterias.* Testa di spermatozoide sviluppata.

Fig. 125. *Mus decumanus var. albina.* Teste di spermatozoi degenerate.

Fig. 126. *Mus musculus.* Idem.

Fig. 127. *Talpa europaea.* Idem.

Fig. 128. *Canis familiaris.* Idem.

Fig. 129. *Lepus cuniculus.* Idem.

Fig. 130. *Mus decumanus.* Idem.

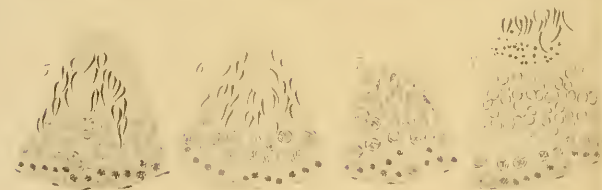
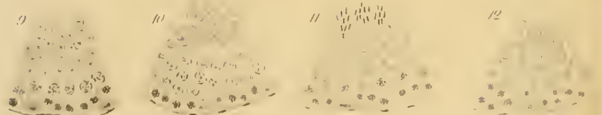
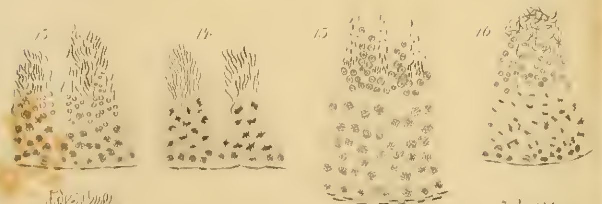
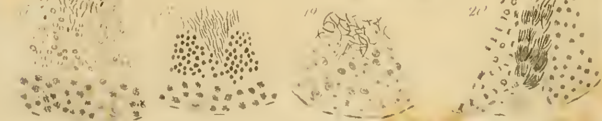
Fig. 131. *Cavia cobaya.* Idem.

Fig. 132. *Mus decumanus var. albina.* Trasformazione degli spermatoblasti con gomitolo largo in cellule di secrezione.

Fig. 133. *Mus musculus.* Cellule di secrezione.

Fig. 134. Idem. In grado più avanzato di disfacimento.
Fig. 135. *Talpa europaea.* Cellule di secrezione.
Fig. 136. *Canis familiaris.* Spermatoblasti giovani in disfacimento.
Fig. 137. *Felis domestica.* Cellule di secrezione.
Fig. 138. *Lepus cuniculus.* Idem.
Fig. 139. *Erinaceus europaeus.* Idem.
Fig. 140. *Gallus bankiva.* Idem.
Fig. 141. *Lacerta agilis.* Idem.
Fig. 142. *Canis familiaris.* Elementi di testicolo giovane.
Fig. 143. *Triton cristatus.* Spermatoblasti, i cui nuclei mostrano la degenerazione cromatolitica.

Stazione zoologica—Napoli.








51




52

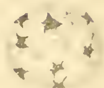




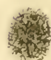
53



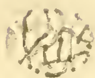

54



55



56



57



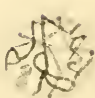
58



59



60



61



62



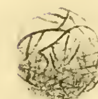
63



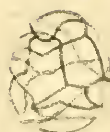
64



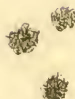

65



66



67



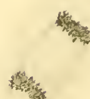
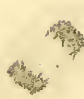
68



69



70

71




72



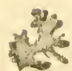

73



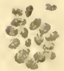

74



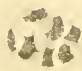

75



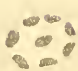
76



77



78



79



80




81




82




83




84




85




86




87




88




89



90

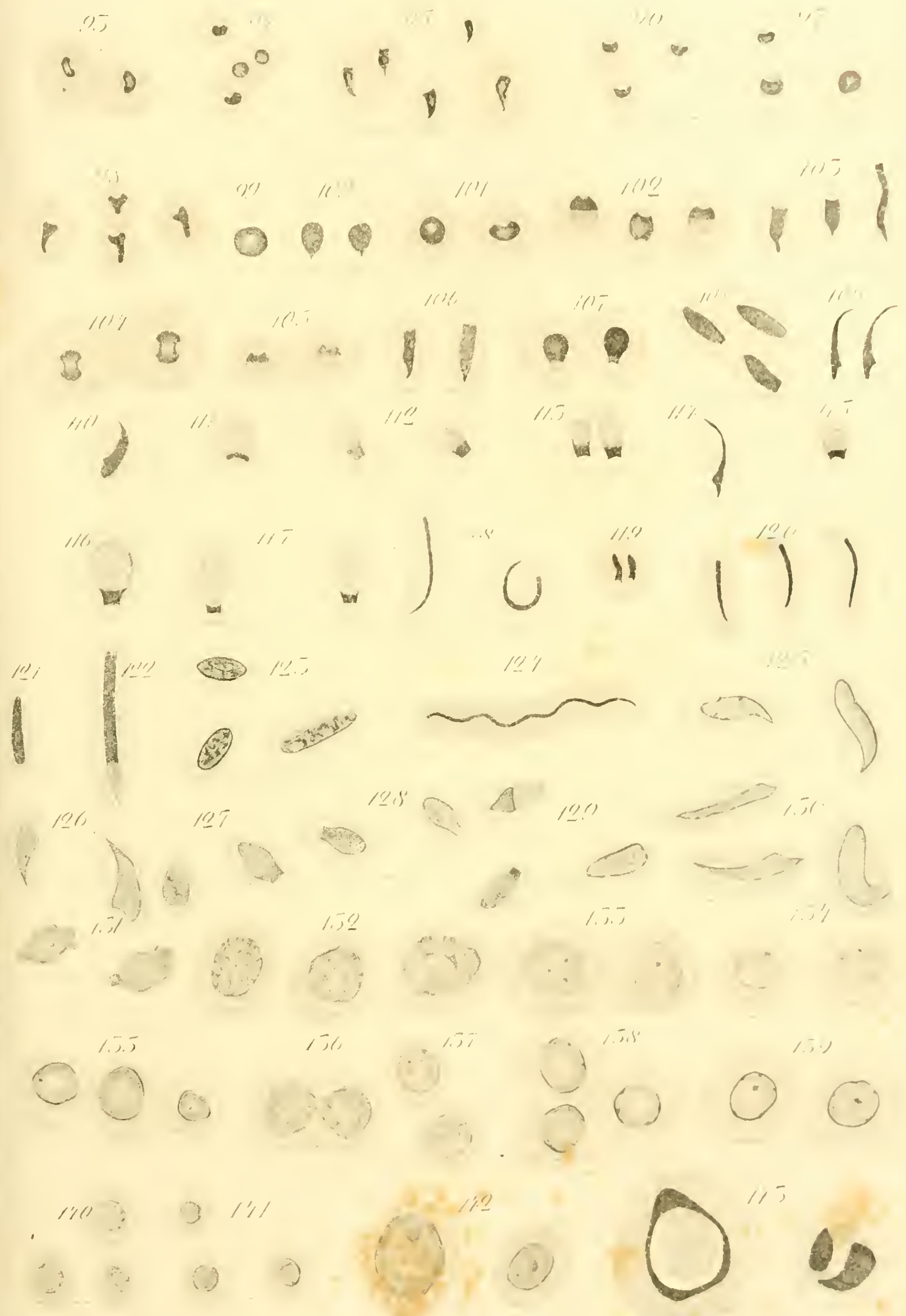



91




92



Elenco di giornali che si ricevono in cambio

Atti della R. Accademia dei Lincei. Roma.
Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli.
Nuovo Giornale Botanico Italiano. Firenze.
Gazzetta Chimica Italiana. Palermo.
Il Naturalista Siciliano. Palermo.
Bollettino di notizie agrarie. Roma.
Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Roma.
Annali di Agricoltura. Roma.
Club Alpino Italiano. Torino.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Roma.
Rivista Veneta di Scienze mediche. Venezia.
Bollettino della Società Veneto Trentina di Scienze Naturali. Padova.
L'Ateneo Veneto. Venezia.
La Sicilia Agricola. Palermo.
L'Agricoltura Pratica. Firenze.
Lo Spallanzani. Roma.
L'Agricoltore messinese. Messina.
L'Agricoltore, giornale degl'interessi della classe rurale del Trentino. Trento.
Gazzetta degli Ospedali. Napoli.
Il Progresso medico. Napoli.
Bollettino della Società Africana d'Italia. Napoli.
Gl' Incurabili. Napoli.
Giornale di Agricoltura. Jesi.
Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.
Le api e i fiori. Jesi.
Le viti americane. Alba.
Bollettino della Società dei Viticoltori italiani. Roma.
Il Raccoglitore, Giornale Agrario Padovano. Padova.
Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Pisa.
Bollettino mensile di Bachicoltura. Padova.
Bollettino della Società entomologica italiana. Firenze.
Bollettino della Società d'igiene. Palermo.
Giornale della R. Accademia di Medicina. Torino.
Bollettino della R. Società Toscana di Orticoltura. Firenze.
Nuova Rassegna di Viticoltura ed Enologia. Conegliano.
Gazzetta Medica di Torino.
Annuario della R. Scuola Superiore di Agricoltura. Portici.
Giornale di Agricoltura. Ancona.

Commentari dell'Ateneo di Brescia.
L' Agricoltore Calabro Siculo. Catania.
R. Comitato Geologico d' Italia. Roma.
L' Orosi. Firenze.
R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena.
Il Picentino. Salerno.
La Rassegna di Scienze mediche. Modena.
Bollettino della Sezione dei Cultori delle Scienze mediche in Siena.
Atti della R. Accademia dei Georgofili. Firenze.
Bollettino Farmaceutico. Roma-Milano.
Notarisia, commentarium pycologicum. Venezia.
Feuille des jeunes naturalistes. Paris.
Societas entomologica. Zürich-Hottingen.
Naturae Novitates. Berlin.
Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereins zu Santiago.

Opere ricevute in dono

I. B. Riccardo Debarbieri. — Procedimenti di estrazione dello zucchero dalle melasse.

D.r D. Casagrande. — Sulle trasformazioni che subisce il sistema digerente de' Lepidotteri passando dallo stato larvale a quello d'insetto perfetto.

D.r C. Crety. — Ricerche sopra alcuni cisticerchi dei rettili.

Prof. A. Sobrero. — Considerazioni sulla fognatura della città di Torino.

A. Jatta. — Appunti sulla Geologia e Paletnologia della Provincia di Bari.

D.r L. Savastano. — Della cura della gommosi e carie degli agrumi.

D.r L. Savastano. — Tubercolosi, Iperplasie e Tumori dell' Olivo.

G. Mazzarelli. — Di alcune forme di transizione nella serie animale.

D.r F. S. Monticelli. — Note chirotterologiche.

R. Canestrini. — La mosca è un animale molesto e pericoloso.

Prof. E. Semmola. — Sul riscaldamento delle punte metalliche nell'atto di scaricare l'elettricità.

D.r G. Jatta. — L'agrotis aquilina.

L. Bombicci. — Sulla ipotesi dell' azione e selezione magnetica del globo terrestre.

L. Bombicci. — Sulla costituzione fisica del globo terrestre. Sulla

origine della sua crosta litoide. Sulle cause dei moti sismici che più frequentemente vi avvengono.

D.r F. Contarino. — Determinazioni assolute della componente orizzontale della forza magnetica terrestre.

C. Padiglione. — I concorsi in Italia. — Norme pratiche per la formazione dei cataloghi alfabetici, o per materie, e degli Indici per specialità bibliografiche.

G. Mercalli. — Le case che si sfasciano ed i terremoti.

G. Mercalli. — Su alcune rocce eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello d'Orta.

G. Mercalli. — Sulla natura del terremoto ischiano nel 28 luglio 1883.

G. Mercalli. — I grandi terremoti iberici.

A. Bonomi. — Avifauna tridentina.

G. Fortunato. — L'Appennino della Campania.

D.r J. Danielli. — Ipertosi in mandibole umane.

Ragguagli sui lavori eseguiti nel Laboratorio Chimico Agrario di Bologna.

E. D. Cope. — The phylogeny of the camelidae.

E. D. Cope. — The vertebrata of the swift current creek region of the cypress hills.

E. D. Cope. — Systematic catalogue of species of vertebrata found in the beds of the Permian epoch in North America.

BOLLETTINO

DELLA SOCIETÀ DI NATURALISTI IN NAPOLI



Tornata del dì 11 marzo 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, S. Pansini, G. Tagliani, G. Mazzarelli, A. Palanza, P. Mingazzini, Fed. Raffaele, Fr. Sav. Monticelli, U. Milone, S. Miele, D. Damascelli, A. G. Cabella, L. Savastano, O. Forte.

La seduta è aperta all' 1,15 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

Il socio Mazzarelli legge un suo lavoro dal titolo: *Su di alcune anomalie osteologiche in un cranio di erinaceus europaeus Linn.*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La società accetta le dimissioni del socio Colucci e nomina socii ordinarii residenti i signori Giovanni Vigliarolo, Eduardo Germano e Francesco Capobianco.

La seduta è levata alle ore 2,30 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 25 marzo 1888

Presidenza del Signor **G. Jatta**.

Socii presenti: G. Jatta, S. Pansini, L. Savastano, A. Palanza, P. Mingazzini, Fr. Sav. Monticelli, Fed. Raffaele, G. Galdieri, F. Capobianco, E. Germano, G. Tagliani, F. Mazzarelli, F. Sanfelice, O. Forte.

La seduta è aperta all'1,15 pom.

Il Segretario legge il verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri in dono.

Il socio Pansini comunica una sua nota anatomo-istologica dal titolo: *Del plesso e dei ganglii proprii del diaframma*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La Società nomina socio ordinario residente il signor Angelo Canonico.

La seduta è levata alle ore 2 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 8 aprile 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta**.

Socii presenti: G. Jatta, S. Pansini, Fr. Sav. Monticelli, G. Vigliarolo, G. Germano, G. Tagliani, F. Raffaele, L. Savastano, P. Mingazzini, S. Miele, F. Sanfelice, G. Mazzarelli, O. Forte.

La seduta è aperta all' 1,15 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

Il socio Monticelli legge una nota del socio non residente C. Crety dal titolo: *Ricerche sul Solenoforo*, ed a nome dell'autore ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La Società procede alla votazione per la radiazione del socio Candiota, la quale risulta approvata ad unanimità.

La seduta è levata alle ore 2,45. pom.

Il Segretario: Oreste Forte



Tornata del dì 22 aprile 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, F. Capobianco, A. G. Cabella, G. Mazzarelli, G. Tagliani, G. Germano, P. Mingazzini, S. Miele, Fr. Sav. Monticelli, S. Pansini, D. Damascelli, L. Savastano, U. Milone, O. Forte.

La seduta è aperta all' 1,15 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri in dono.

Il socio Panzini legge una comunicazione: *Sulla terminazione dei nervi sui tendini nei vertebrati*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La Società nomina socio ordinario non residente il signor Francesco Luzi di Roma.

La seduta è tolta alle ore 2,30 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 13 maggio 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, U. Milone, S. Lobianco, A. G. Cabella, F. Raffaele, P. Mingazzini, Fr. Capobianco, Fr. Sav. Monticelli, G. Mazzarelli, O. Forte.

La seduta è aperta all' 1.20 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri in dono.

Il socio Mingazzini legge una sua nota preliminare sopra alcune *Ricerche anatomiche ed istologiche sul sistema digerente delle larve di alcuni Lamellicorni fitofagi*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Sono nominati socii ordinarii non residenti i signori Gavino Cano ed Ernesto Falzacappa di Roma.

La Società formula un voto di ringraziamento al Rettore dell'Università, prof. Trinchese, ed al socio Carlo Praus per l'opera da loro spesa a vantaggio della Società.

La seduta è levata alle ore 2,40 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 17 giugno 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, Fr. Sav. Monticelli, U. Milone, A. G. Cabella, L. Savastano, G. Tagliani, G. Mazzarelli, P. Mingazzini, Fed. Raffaele, E. Germano, C. Amato, F. Sanfelice, P. Delli Ponti, O. Forte.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio e i libri in dono.

Il socio Monticelli legge un lavoro del socio Cano dal titolo: *Viaggio della R. Corvetta Caracciolo negli anni 1881-84 intorno al globo — Crostacei*, ed un altro del socio Falzacappa dal titolo: *Genesi della cellula specifica nervosa ed intima struttura del sistema centrale nervoso degli uccelli, comparata con quella dei mammiferi*, ed a nome degli autori ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente partecipa all'Assemblea la nomina a Vice-Segretario del socio G. Mazzarelli.

La seduta è levata alle ore 2,40 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 1.° luglio 1888.

Presidenza del Signor **G. Jatta.**

Socii presenti: G. Jatta, Fr. Sav. Monticelli, F. Capobianco, G. Tagliani, G. Mazzarelli, P. Mingazzini, U. Milone, F. Raffaele, L. Savastano, O. Forte.

La seduta è aperta all'1,15 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che viene approvato. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

Il socio Monticelli legge una sua breve nota *Sulla Cercaria Setifera. Müll.*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Raffaele legge alcune sue *Osservazioni biologiche sopra l'Orthagoriscus Mola*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

L' Assemblea conferisce al Consiglio Direttivo piena facoltà nel sussidiare nei limiti del bilancio gli autori di lavori illustrati da tavole.

La seduta è levata alle ore 2,15 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata del dì 15 luglio 1888

Presidenza del Signor **G. Jatta**

Socii presenti: G. Jatta, L. Savastano, G. Tagliani, Fr. Sav. Monticelli, E. Germano, G. Mazzarelli.

La seduta è aperta all' 1,30 pom.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che non può venir approvato per mancanza di numero legale di socii. Presenta i giornali pervenuti in cambio.

Il socio Monticelli legge un lavoro del socio G. Cano dal titolo: *Crostacei del R. Avviso " Rapido "* e, a nome dell'autore, ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La seduta è levata alle ore 2,30 pom.

Il Vice Segretario: G. Mazzarelli

Tornata del dì 5 agosto 1888

Presidenza del Signor **G. Jatta**

Socii presenti: G. Jatta, S. Pansini, Fr. Sav. Monticelli, F. Raffaele, G. Mottareale, A. Galdieri, G. Tagliani, G. Mazzarelli, P. Mingazzini, A. G. Cabella, U. Milone, L. Savastano, A. Fonseca, F. Sanfelice, F. De Rosa, O. Forte.

La seduta è aperta all' 1.15 pom.

Il Segretario legge i due ultimi processi verbali precedenti che vengono approvati. Presenta i giornali pervenuti in cambio ed i libri in dono.

Il socio Savastano legge i seguenti lavori del socio E. Casoria: 1.° *Composizione chimica di alcuni calcari del M. Somma*; 2.° *Sulla presenza del calcare nei terreni vesuviani*; 3.° *Composizione chimica dell'acqua di Serino attinta nella città di Napoli*; 4.° *Mutamenti chimici che avvengono nelle lave vulcaniche per effetto degli agenti esterni e della vegetazione* e, a nome dell' autore, ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Sanfelice fa una comunicazione *intorno al processo rigenerativo del testicolo* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Savastano legge un suo lavoro dal titolo: *Tumori nei coni gemmarii del Carrubo* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino. Presenta anche alcuni saggi all'osservazione dei socii. Il socio Mottareale fa alcune osservazioni ed il presidente lo invita a presentare documenti scritti che le comprovino.

Il socio Fonseca fa la relazione di due suoi lavori dal titolo: 1.° *Influenza della diversa densità ed acidità dei mosti sulla fermentazione dei vini*; 2.° *Azione dell'ossigeno sui vini* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino. Presenta anch'egli parecchi campioni delle sue esperienze all'osservazione e degustazione dei socii.

Il Presidente propone all'approvazione dell'Assemblea la proposta del Consiglio Direttivo di prorogare le tornate della Società fino al 1.° novembre con le stesse norme che per l'anno scorso. La proposta è approvata.

Il presente processo verbale viene approvato dall' Assemblea in questa stessa tornata per l'immediata pubblicazione nel Bollettino.

La seduta è levata alle ore 3,15 pom.

Il Segretario: Oreste Forte

Tornata straordinaria del dì 19 agosto 1888

Presidenza del Signor **G. Jatta**

Socii presenti: G. Jatta, V. Salvati, G. Mottareale, G. Mazzarelli, F. Raffaele, S. Lobianco, P. Mingazzini, U. Milone, L. Savastano, S. Miele, Fr. Sav. Monticelli, G. Tagliani, O. Forte.

La seduta è aperta all' 1,15 pom.

Il socio Mottareale rispondendo all'invito rivoltogli dalla Presidenza nella tornata precedente legge quanto segue:

“ Nel mentre che il frutto nato sul nudo cresce e si perfeziona,
“ si vanno sviluppando al suo lato delle nuove gemme fiorifere che

" sembrano prodotte dalle antiche come i bulbilli nelle piante bulbo-
" se. Appena il frutto è maturo esse si aprono accanto a lui e si di-
" stendono in fiori, i quali ripetono il corso dei primi, e fanno luogo
" alla nascita di un'altra generazione di gemme che si schiudono ogni
" anno le une dalle altre e sempre sul medesimo nodo. Con questo
" sistema ogni nodo continua a produrre gemme fiorifere per un lun-
" ghissimo corso di anni; *e la loro continua emissione va formando*
" *una specie di tubercolo , che ingrossa ogni anno e cuopre i rami*
" *nudi in tutta la sua lunghezza*. (Gallesio, Pomona, art. Carrobbo,
" anno 1817).

" Ed è appunto a questi tubercoli, così ben definiti nella genesi
" e nella qualità , che il Savastano ha dato il nome di *coni gem-*
" *marii*. „

La seduta è levata alle ore 2,30 pom.

Il Segretario: Oreste Forte



Su di alcune anomalie osteologiche in un cranio di Erinaceus europaeus, L. — Nota del socio ordinario residente. G. F. Mazzarelli.

(Tornata del dì 11 Marzo 1888)

Riferirò alcune osservazioni fatte su di un cranio di *Erinaceus europaeus*, L., da poco tempo acquistato dal Gabinetto di Anatomia comparata della nostra Università. Questo cranio, su cui richiamò la mia attenzione il signor Alberto Grieb, preparatore del Gabinetto, presentava alcune anomalie caratteristiche, le quali, a prescindere da quelle presentate dalle ossa impari, erano localizzate al lato destro di esso. Queste anomalie consistevano da un lato nella fusione completa di ossa, che ordinariamente sono tra loro riunite da semplici suture, anche negli individui adulti, e dall'altro nella presenza di spazii non ossificati, esistenti sia sotto forma d'incisure che di cavità nelle ossa craniensi, ma sempre a destra. Facendo osservazioni comparative su altri cranii di *Erinaceus europaeus* adulti, esistenti nel Gabinetto, ho notato che in questo cranio il basi-occipitale era completamente fuso col basi-sfenoide, cosa che non si verificava punto negli altri cranii, dove invece la sutura occipito-sfenoidale era abbastanza evidente. E infatti il Parker, nel suo recente e completo lavoro sulla struttura e sullo sviluppo del cranio nei Mammiferi, nota appunto come nel Riccio gli elementi della base e della parte posteriore del cranio, mentre sono strettamente connessi tra loro, hanno nondimeno le suture per la maggior parte visibili (1). Così pure il Gegenbaur osserva che il basisfenoide, nei Mammiferi, non fa che venire direttamente

(1) « The elements of the basis cranii behind and below are fast coalescing with each other; the sutures of the hind skull, howewer are most of them visible ». W. K. Parker. On the structure and development of the skull in the Mammalia. Edentata and Insectivora London, *Philos. Transact. 1885*.

(unmittelbar) in contatto col basi-occipitale (1). Del resto però questo basi-occipitale, completamente fuso col basi-sfenoide, insieme con gli ex-occipitali e col sopra-occipitale, costituiva un forame occipitale, posto interamente alla estremità posteriore del cranio, guardante all'indietro e quindi normale. Normale del pari era la robusta cresta lambdoidea. Gli alisfenoidi, forati dal trigemino, il presfenoide, gli orbito-sfenoidi erano anche normali. I parietali, a partire dalla sutura lambdoidea, erano per un certo tratto insieme fusi interamente, e nel punto dove si fondevano presentavano una robusta cresta ossea, terminata la quale appariva la sutura biparietale. Questa cresta interparietale per altro spesso è presente nei Ricci, e talora, non raramente, vi manca o è appena accennata—secondo il PARKER (op. cit.) esisterebbe invece costantemente sviluppata—ma mentre quando essa si manifesta presenta d'ordinario lateralmente e superiormente la sutura biparietale, come si verificava nei cranii provveduti di cresta da me osservati, qui questa sutura, dov'era la cresta, era completamente scomparsa e i parietali erano completamente fusi: terminata la cresta, la sutura appariva per breve tratto, raggiungendo la sutura coronale. Questa sutura coronale poi presentava anch'essa delle irregolarità, in quanto che il frontale destro s'immetteva poco o niente nel parietale corrispondente, in modo che la sutura non assumeva quella forma di W, così caratteristica nei cranii dei Ricci. Non v'era però osso interparietale distinto, il quale invero, come ha osservato il FICALBI, è rarissimo nei cranii d'Insettivori adulti (2) e neppure si presentavano ossa wormiane rare del resto, tranne l'uomo e le scimie, negli altri mammiferi (FICALBI). Il frontale sinistro era normale, ma il frontale destro sulla sua superficie esterna presentava delle cavità ripiene della forma spongiosa del tessuto osseo. Questo tessuto spongioso, attraversando tutta la spessezza del frontale, appariva anche nel corrispondente seno, cosa che, per quant'io sappia e per quanto abbia osservato, non si manifesta mai nel *tegmen cranii* dei Ricci. Lo squamoso, l'epiotico il prootico, l'opistotico, il timpanico erano normali. Normali del pari erano i zigomatici, le cui apofisi, riunendosi con le apofisi zigomatiche dello squamoso, davan luogo alle grandi arcate zigomatiche. Il mascellare, il premascellare, l'osso nasale sinistro erano normali.

Ma, tra il mascellare, il premascellare e l'osso nasale destro vi

---

(1) K. GEGENBAUR. Grundriss der Vergleichenden Anatomie. *Leipzig. 1878*

(2) E. FICALBI. Ossa accessorie comparativamente studiate nell'Uomo e nei rimanenti Mammiferi. *Atti della Società Toscana di Sc. N. vol. VII. 1886.*

erano altri spazii non ossificati, altre cavità, simili a quelle prima notate nel frontale destro e di queste cavità ve n'era propriamente una nel mascellare, e un'altra nel premascellare, separate tra loro dalla normale sutura. Esse avevano del pari il fondo costituito da osso spongioso, e il fondo della cavità che trovavasi nel mascellare era diviso in due da un profondo solco. Inoltre il medesimo fondo spongioso di questa cavità, che ad ogni modo era parte del mascellare, era interamente fuso col corrispondente nasale destro. D'altra parte il premascellare, mediante una lamina ossea si fondeva col medesimo nasale, il quale alla sua volta era completamente fuso inferiormente col vomere, e questo con l'etmoide. In modo che si presentava un bell'esempio di fusione completa tra l'etmoide, il vomere, il nasale destro, il mascellare e il premascellare corrispondente, restando però ben distinti tra loro questi due ultimi, — fusione che non si manifestava punto negli altri cranii di Ricci da me osservati, nè del resto suole manifestarsi, mentre d'altra parte nel lato sinistro queste ossa erano ben distinte tra loro. L'osso nasale presentava inoltre sulla sua superficie esterna due incisure, una anteriore e un'altra posteriore. La prima era assai profonda e tale da far credere che l'osso fosse diviso in due, ma le due parti erano inferiormente per brevissimo tratto saldate tra loro. La seconda meno. Le ossa palatine presentavano normalmente degli ampii spazii non ossificati, erano in istretto rapporto coi pterigoidei, fusi normalmente coi processi pterigoidei dello sfenoide, e presentavano anche normalmente i loro margini posteriori spessi, similmente — come notò l' Huxley (1) — a quanto avviene nei Lemuri. La mandibola era anche normale e i denti presentavano la loro formola tipica ed erano poco logorati: l'individuo quindi sebbene adulto non era vecchio. Cosicchè le anomalie presentate da questo cranio erano le seguenti: I. *Fusione completa del basi-occipitale col basi-sfenoide*; II. *Fusione dell'etmoide, del vomere, del nasale destro e del corrispondente mascellare e premascellare*; III. *Cavità con fondo spongioso nel frontale destro e nel mascellare e premascellare del medesimo lato, fondo spongioso che attraversando tutta la spessezza dell'osso, appariva anche nella superficie interna di queste ossa.* Queste anomalie erano dunque essenzialmente unilaterali.

Ho esposto queste brevi osservazioni perchè ho creduto degno di una certa attenzione quest'esempio di fusione completa di ossa di so-

---

(1) Th. Huxley. Anatomia degli animali vertebrati. Trad. da Giglioli *Firenze 1874.*

lito distinte negli Insettivori anche adulti, e nello stesso tempo di cavità con fondo spongioso esistente nel *tegmen cranii*, cosa che d'ordinario non suole avvenire in questo gruppo di Mammiferi.

Del Plesso e dei gangli proprii del Diaframma — Nota anatomo-istologica del socio ordinario residente Sergio Pansini.

(Tornata del dì 25 Marzo 1888)

Il nervo frenico o diaframmatico pel fatto di essere, quale nervo precipuo della respirazione, in quasi continua attività, ebbe a richiamare la mia attenzione, e mi è accaduto di trovare così sul suo decorso come sui suoi rami talune particolarità anatomo-istologiche, alcune speciali ad esso nervo, altre riferibili ai nervi in generale, le quali credo di certo interesse il pubblicare.

Le più importanti particolarità relative al nervo frenico sono la formazione da parte dei suoi rami di un complicato plesso nervoso sul diaframma, e la presenza sopra di questi di bene caratterizzati gangli nervosi. Ancora prima di andare avanti mi preme di eliminare un dubbio, che può ingenerarsi nella mente di chi legge la presente nota: si conosce dall' anatomia umana di plessi diaframmatici, i quali non sono altro che rami che il simpatico manda lungo le arterie diaframmatiche superiori, provvenienti dalle mammarie interne, e lungo le arterie diaframmatiche inferiori, che vengono o dall' aorta addominale o dal tronco celiaco: questi rami del simpatico, che decorrono lungo le arterie diaframmatiche superiori ed inferiori, intorno alle quali formano un sottile e tenue intreccio di fibre pallide, e penetrano colle ramificazioni delle arterie nella spessezza dei fasci muscolari, hanno il nome di plessi diaframmatici. Sui plessi diaframmatici inferiori, sopratutto in vicinanza dei loro punti di partenza, non mancano dei piccoli gangliétti nervosi: anzi sul plesso diaframmatico inferiore destro esiste costantemente nell' uomo (Schwalbe) un piccolo ganglio, che si intitola ganglio diaframmatico, alla cui formazione pigliano parte fibre provvenienti dal plesso solare e dal ganglio celiaco. Non è di tali plessi e di tale ganglio che io intendo parlare: essi appartengono alla parte periferica del sistema del gran simpatico: intendo parlare di un plesso proprio del nervo frenico e di gangli annessi al medesimo plesso.

Le mie ricerche sono fatte sul nervo frenico e sul diaframma

dei piccoli mammiferi: cavie, conigli, sorci bianchi, neonati di cani e di gatti, animali che hanno il muscolo diaframmatico poco spesso e quasi laminare: sopra mammiferi di maggiori dimensioni la ricerca è assai faticosa, perchè il diaframma non solo è più grande, ma anche nelle parti meno spesse risulta di parecchi piani di fibre muscolari: e il dissociare minutissimamente tutto l'organo e passare ad osservarlo pezzetto per pezzetto sotto al microscopio, come pel genere della ricerca si richiede, esige lunghissimo tempo ed improba fatica. Ciò che sono per dire si riferisce specialmente al coniglio ed alla cavia.

1.° Si conosce come il nervo frenico prende origine da un ramo principale, che viene dal 4° nervo cervicale, e da ramoscelli del 3°, del 5° e talvolta anche del 6° cervicale. Le fibre così originate formano il tronco del nervo frenico, il quale percorre tutta la cavità toracica fino a raggiungere il diaframma: non mi occupo con particolarità del tragitto del nervo diaframmatico, nè dei differenti rapporti che hanno quello di destra e quello di sinistra. Ricordo però come il nervo frenico ha lungo il suo percorso molteplici anastomosi: 1° ne ha con il simpatico per mezzo di fibre provenienti dal ganglio cervicale inferiore o dal primo dorsale, e qualche volta dal ganglio cervicale medio, non che con i filetti simpatici che accompagnano l'arteria mammaria interna, e secondo Valentin con il plesso cardiaco e con il plesso pulmonale, fatto negato da Beaunis e Bouchard e da Sappey; 2° con l'ansa, che l'ipoglosso forma con la branca discendente interna del plesso cervicale (Valentin, Hirschfeld); 3° col nervo del muscolo succlavio; 4° Blandin e Valentin ammettono un'anastomosi coll'accessorio; 5° Sappey ha trovato eccezionalmente un'anastomosi per mezzo di un ramo estremamente piccolo con il pneumagastrico.

È difficile dire se per tali anastomosi il nervo diaframmatico dà fibre o ne riceve: probabilmente parte ne somministra e parte ne accoglie. Comunque sia di ciò, il modo come le fibre che compongono il tronco del nervo frenico decorrono tra loro, non è ch'io sappia per anco descritto: ritiensi, che il nervo frenico, come tutti i nervi in generale, non sia se non un fascio di fibre nervee decorrenti parallelamente tra loro, il che non è conforme al vero nè per il frenico nè per molti altri nervi.

Or bene su di una cavia o di un coniglietto si tagli il nervo frenico da una parte a livello della sua entrata nella cavità toracica, e dall'altra sul punto ove si vede cominciare la sua ramificazione sul diaframma: il pezzo di nervo così isolato si tenga immerso per lo spazio di due a tre ore in soluzione di acido formico al 2 0/0; dopo si potrebbe immediatamente procedere alla osservazione, ma meglio è

fare impregnare il nervo in una soluzione all'1 0|0 di acido iperosmico per tanto tempo, che si colori in bruno: lo si lava in acqua distillata, e si porta sopra una lastrina portoggetti con una grossa goccia di glicerina, e si sovrappone il vetrino coproggetti: basterà fare una leggierissima pressione sul vetrino, perchè i fascetti che compongono il tronco nervoso si dispieghino. Già l'osservazione ad occhio nudo potrebbe bastare, ma giova assai più l'osservazione con un microscopio semplice, per accorgersi che quello che noi crediamo un fascio di fibre tutte parallele tra loro, è invece un intreccio di fascetti per la presenza di fibre anastomotiche tra questi. Infatti come nella Fig. 1ª è rappresentato, il tronco del nervo diaframmatico di coniglio è in sul principio risultante di cinque tronchicini minori, i quali nel tragitto dal livello *a* al livello *b* si intrecciano ripetutamente tra loro per mezzo di ramuscoli alcuni grossetti, altri più piccoli: sicchè chiarissimamente si vede come il tronco del frenico è un intreccio di rami secondo maglie losangiche allungate e strettissime, che l'azione macerante dell'acido formico ha di alquanto allargate. Siffatto intreccio avendolo rappresentato in figura, non mi dilungo a descriverlo minutamente, tanto più che il modo d'intreccio non è uniforme nelle varie specie di mammiferi, nè uniforme negli individui di una stessa specie. Nella cavia l'intreccio è ancora più complicato che nel coniglio. Come dalla stessa figura I può rilevarsi, il risultato finale di tale intreccio è questo, che mentre il tronco nervoso al principio risultava di cinque rami, alla fine cioè immediatamente prima della sua ramificazione apparente, ne risulta di otto.

Non è a credere che questa *disposizione ad intreccio delle fibre di un tronco nervoso* sia esclusiva al nervo diaframmatico, ma io l'ho trovato comune a molti rami nervosi muscolari. E penso che tale reperto non raro e di facile riscontro si debba all'opportuno metodo di ricerca; infatti, se invece di macerare precedentemente il tronco nervoso, si ricorre a sfibrarlo o ancora fresco o indurito in uno dei tanti reagenti fissatori, o molte delle fibre anastomotiche saranno spezzate, sicchè non si riesce a vedere l'intreccio delle fibre tra loro, oppure si corre rischio di vedere come intreccio quello che è l'effetto di sovrapposizione di fibre spostate dal loro sito. Si comprende di leggieri come non possa menare sicuramente allo scopo neppure il metodo delle sezioni longitudinali e trasversali del pezzo di nervo: sulle sezioni trasverse nulla si potrebbe vedere di questa disposizione a rete o ad intreccio: sulle sezioni longitudinali non è mai possibile che il piano del taglio vada parallelo a tutte le fibre del tronco nervoso.

2° Non mi occupo dei rami, che il nervo frenico manda fuori del diaframma, cioè dei rami che manda al pericardio e alle pleure pri-

ma che giunga sul diaframma, e di altri ramoscelli che manda oltre il diaframma, cioè di un ramuscolo che risale lungo la vena cava inferiore, e delle fibre che manda alla capsula esterna del fegato, alla capsula surrenale, al ganglio celiaco, al plesso solare; ma solamente dei rami , che vanno distribuiti al diaframma. Per seguirli si isoli il diaframma di un piccolo coniglio dai suoi attacchi sternali, costali e vertebro-lombari tagliando accuratamente dalla parte addominale le connessioni col plesso celiaco e col ganglio solare, col ligamento sospensorio , coi ligamenti coronarii , e tagliando dalla parte toracica l'aorta, la vena cava inferiore, l'attacco del pericardio, le pleure: si spogli con grande diligenza del suo rivestimento pleurale dalla faccia anteriore e del rivestimento peritoneale dalla faccia posteriore, e si tenga a macerare per ventiquattr' ore in soluzione di acido formico al 2 0[0 o di acido arsenicico all'1 0[0; quando parte carnosa e parte tendinea del diaframma hanno l'aspetto quasi trasparente, s'immerga il tutto in alcool ordinario: sulla massa trasparente del muscolo e del tendine brillano i nervi pel loro colorito bianco perlaceo; allora si distenda tutto il muscolo su di un vetro bleu (per distenderlo bene, essendo il diaframma conformato a volta, si formi con un taglio verso indietro una sola incisura del forame quadrilatero, del forame aortico e del forame esofageo) e si porti su di un microscopio da dissociazione Mayer, illuminando collo specchietto inferiore; in tal modo, guardando dalla lente d'ingrandimento dello stesso microscopio di dissociazione, si possono seguire anche i finissimi filetti nervosi.

Sull'uomo, il cui diaframma relativamente a quello dei piccoli mammiferi è abbastanza spesso, gli anatomici fanno distinzione di rami superiori del frenico o sottopleurali, e di rami inferiori o sottoperitoneali: negli animali piccoli, come quelli sui quali sono fatte le mie osservazioni, tale distinzione è superflua , essendo il loro diaframma quasi laminare.

Però prima di descrivere la ramificazione del nervo frenico sul diaframma, per facilitarmene il compito voglio ricordare come in ciascuna metà del diaframma la parte carnosa, a seconda dei punti di attacco che perifericamente prendono le fibre muscolari, si può distinguere in tre parti, una parte anteriore o sternocostale, una laterale o costale ed una posteriore o lombo-vertebrale: sopratutto la parte anteriore è distinta dalla latero-posteriore da un interstizio di connettivo comune interfibrillare più largo che tra le altre fibre muscolari. Ciò posto, seguiamo la ramificazione del nervo frenico, e prendo ad esempio quella del coniglio, che è rappresentata dalla Fig. II.

Il nervo diaframmatico destro FD ancora al disotto della pleura si divide in due rami, e questi ciascuno immediatamente in due: sic-

chè il tronco principale si divide in tutto in quattro grandi rami 1, 2, 3, 4. Il N. frenico sinistro FS si divide in due: uno più piccolo anteriore 1', e l'altro più grande posteriore, che ben tosto si divide in tre altri di quasi uguale grossezza 2', 3', 4': sicchè alla sua volta anche il frenico sinistro si viene a dividere in quattro; i quattro rami di destra ed i quattro di sinistra all'incirca si corrispondono per il loro ulteriore comportamento. Il primo 1, 1' va direttamente in avanti ad innervare le fibre della porzione sternocostale PS del proprio lato, e forma con i suoi rami un piccolo plesso G, G', per quanto poco complicato pure abbastanza chiaro, *plesso anteriore*.

Il secondo ed il terzo da ciascun lato 2, 3, 2' 3' vengono alle fibre della porzione costale del diaframma, il secondo 2, 2' percorrendo un lungo tragitto in forma parabolica verso in avanti, il terzo 3, 3' venendo quasi direttamente sul lato. I rami del secondo e del terzo formano con rami, che i tre ultimi intercostali I, I, I, I', I', I' mandadano al diaframma, un plesso complicatissimo, H, H' *plesso medio* cui pigliano parte ancora dei ramoscelli anteriori del quarto 4, 4'. Anche il grosso ramo posteriore 4, 4' venendo a distribuirsi sulle fibre della porzione lombo-vertebrale forma tra i suoi rami ulteriori un altro plesso K, K', *plesso posteriore*. — Nella Fig. II. a destra il primo dei tre ultimi intercostali piglia parte non solo al plesso H, ma anche al plesso G. — Dei tre plessi il più importante e complicato è il medio o laterale, che essendo raffigurato, tralascio di descrivere. Il plesso laterale, come sulla stessa figura si può osservare, ha molteplici anastomosi col plesso posteriore, tanto che si potrebbe considerare come uno solo con questo: sicchè allora si distinguerebbe un piccolo plesso anteriore ed uno latero-posteriore complicatissimo ed esteso. Ma il plesso laterale è in anastomosi ancora con l'anteriore per mezzo dei filetti terminali del grande ramo 2, 2': in modo che i tre plessi anteriore, laterale e posteriore formano in tutto un solo plesso risultante di tre plessi minori. E se si tien conto di un' anastomosi notata dal Sappey nell' uomo tra alcuni rami posteriori del frenico di un lato con quelli del frenico dell' altro lato, la ramificazione sul diaframma di entrambi i nervi frenici si può considerare come una grande corona nervosa interrotta solamente in avanti.

Il fatto anatomico della presenza sul diaframma di un plesso nervoso così intrecciato deve avere pure la sua importanza funzionale: anzi credo realizzi la migliore condizione perchè la contrazione di tutte le fibre muscolari del diaframma sia sinergica e sincrona.

3.° Nella cavia su taluni rami del plesso posteriore del diaframma esistono degli importanti gangli nervosi. Per ritrovarli si isoli la porzione lombovertebrale del diaframma, e la si tratti al cloruro di

oro col metodo di Löwit, come si volesse procedere alla ricerca delle terminazioni nervose sulle fibre muscolari; s' immerga prima il pezzo in una soluzione al 2 0[0 di acido formico per la durata di tre a quattr' ore, indi si impregni in una soluzione all' 1[2 0[0 di cloruro di oro finchè il pezzo prende una tinta paglierina, poi si rimette in soluzione di acido formico per ventiquattr' ore lontano dalla luce, e poi ancora in soluzione di acido formico ma alla luce fintanto che ha luogo la riduzione del cloruro d' oro. Indi, tutto il pezzo si porti in glicerina leggermente acidulata con acido formico, e dissociando con la massima cura sul microscopio da dissociazione Mayer si seguano pazientemente i rami nervosi fino quasi alle terminazioni, e si porti pazientemente ogni pezzettino ad osservare ad un ingrandimento di 50 a 100 diametri: così ricercando, sul tragitto dei nervi si troveranno i gangli.

Ne esistono di varia forma e grandezza e con rapporti varii coi nervi. Nella Fig. III ov' è rappresentato uno dei più piccoli; il grosso ramo nervoso *a* spicca lateralmente sulla sua sinistra un ramoscello *dd*, il quale rimanda al grosso ramo dei filamenti nervosi *e*, *e*, e diverge con il ramuscolo *h*: questa figura giova a dimostrare ancora, un'altra volta la disposizione a plessi dei rami del N. frenico. Sul punto dove il rametto *dd* si divide in *h* ed *e* esiste un ganglietto con otto a nove cellule nervose interposte alle poche fibre nervee. — Nella Fig. IV. è rappresentato un ganglio G, più grande del precedente: le cellule nervose sono riunite intorno alle fibre nervose formando uno di quei gangli, che gli anatomici chiamano a corona: tutto il ganglio è circondato da una guaina connettivale propria, che è in continuazione con il nevrilemma del nervo, cui il ganglio è annesso, e tra cellula e cellula nervosa non mancano sottili fibre connettivali mandate verso l'interno dalla guaina.

Il ganglio della fig. VI. è assai più voluminoso, anzi sono propriamente due, uno più grande G, l' altro più piccolo G': le cellule che lo compongono sono frammiste alle fibre del nervo *a a*. Nella Fig. V. sono due gangli G, G' a breve distanza sul decorso di uno stesso ramo nervoso *a a*: le cellule nervose che compongono detti gangli sono raccolte a preferenza verso uno dei lati del nervo e perfettamente contenute dentro del fascio nervoso.

Il plesso diaframmatico dunque, è almeno in taluni animali, come la cavia, un *plesso ganglionato*.

Qual' è la funzione che spetta a questi gangli?

La buona parte dei fisiologi oggidì pensano che il nodo vitale di Flourens non sia l' unico centro dei movimenti del respiro, ma il centro coordinatore di molteplici centri, che si trovano alcuni più in alto del centro di Flourens, altri più in basso nel midollo cervicale e forse

pure nel midollo toracico ed esistono numerosi fatti sperimentali, i quali dimostrano come i movimenti respiratorii ponno continuare anche tolta assolutamente di mezzo l' influenza della midolla allungata (Brown-Séquard, Schiff, Budge, Rokitanski); Langendorff e Ritschmann hanno sopra tutti dimostrata l'esistenza di centri respiratorii spinali. E più recentemente il Mosso ha dimostrato con numerose osservazioni sull'uomo e sugli animali, che sempre la respirazione del diaframma benchè coordinata a quella toracica, ne è disgiunta tanto rispetto al tempo quanto pure alla durata e alla intensità. — Quest' ultimo fatto deve essere spiegato non solo ammettendo la possibilità di esistenza di un centro proprio del nervo frenico nel midollo spinale, ma secondo me ancora tenendo conto di questo nuovo fatto anatomico, cioè della presenza sul diaframma di gangli proprii, finora dimostrati solamente sulla cavia.

E non mancano fatti clinici ed esperimentali, che dànno autorevole conferma al mio modo di vedere: si conoscono in talune isteriche casi di nevrosi del diaframma, in cui si notano contrazioni ritmiche del diaframma indipendenti dai movimenti del torace, contrazioni che persistono anche sospendendo gli atti respiratorii: il Brown-Séquard notò che recisi i frenici negli animali, si continuano a vedere movimenti ritmici di abbassamenti ed elevamenti del diaframma: ed infine è notevole il fatto, che nella morte, cessato di muoversi il torace, il diaframma si contrae ancora lungo tempo quando ogni altro muscolo striato non è capace di muoversi, eccettuato il cuore. Questi ultimi fatti dimostrano un vero automatismo nella funzionalità del diaframma, ed autorizzano a considerare i gangli suddescritti come veri *gangli intrinsèci* capaci di eccitazioni automatiche.

4.° Lungo il corso dei rami del nervo frenico s'incontra con grandissima facilità e ad intervalli di varia lunghezza dei *colletti* o *cappii* o *cingoli*, che la guaina connettivale esterna nel nervo o epinevro forma attorno al fascio delle fibre nervose: sono dei piccoli fascetti di fibrille connettivali, qualche volta un solo fascetto, qualche volta parecchi, che abbracciano il cordone trasversalmente al suo decorso, e ne mantengono strette insieme le fibre nervee, che lo compongono. Questi cappii o colletti risultano di ordinarie fibrille di connettivo, cui bene spesso si aggiunge qualche fibra elastica: parallellamente a tali fibrille non mancano dei nuclei di forma ellittica o rotonda; talvolta scorre lungo il cappio qualche capillare sanguigno.

I fascetti di fibrille, che formano il cappio o cingolo d'ordinario stringono tutto il cordone, come nella figura VII. è di *c*, *c*, *c*; qualche volta non riescono che ad abbracciarlo in parte, come in *d*, *d*; altra volta sono così numerosi e così completi che formano per un certo

tratto attorno al tronco nervoso una specie di manicotto; sempre a livello di questi cappii la spessezza del tronco o ramo nervoso si restringe di alquanto. Questi cappi o colletti si riscontrano con facilità lungo il decorso dei grossi tronchi nervosi, più facilmente ancora sui medii e sui piccoli rami, e non mancano sui più fini ramuscoli composti di due a tre fibre nervose. Sui rami del frenico sono frequentissimi, e trovansi sparsi a varia distanza tra loro senza norme determinate: ma sono comuni a quasi tutti i nervi, se non a tutti nei mammiferi; li ho visti in tutti i nervi muscolari, sui nervi della vescica urinaria, della cistifellea, delle ghiandole salivari, delle sierose peritoneo, pleure, pericardio); e nei rami nervosi muscolari e tendinei degli uccelli, dei rettili, degli anfibii, e tra i pesci sui nervi delle torpedini, non però degli ippocampi. L'ufficio di questi cappii non può essere che tutto meccanico: devono servire a mantenere al loro posto le fibre del cordone nervoso.

5.° Altra particolarità comune alla gran parte dei nervi periferici, ma che sui rami del frenico riscontrai la prima volta, e sopra di loro si può andare a trovare con maggiore facilità che altrove, sono taluni rigonfiamenti dei tronchi nervosi dovuti in gran parte ad accumolo nelle fibre nervose contenutevi di una maggiore quantità di mielina. Per vederli chiaramente, si ricorra, dopo avere trattati i nervi per qualche ora in soluzione di acido formico o di acido arsenicico, al trattamento al cloruro di oro o meglio all'acido iperosmico. Vi ha di taluni rigonfiamenti così grandi, che a prima giunta, visti a piccolo ingrandimento si possono scambiare con gangli; ma se ne distinguono ben presto, se si passa ad osservarli a maggiore ingrandimento, poichè non si trovano all'interno cellule nervose. Questi rigonfiamenti possono raggiungere un diametro trasverso una volta e mezza o due della larghezza del tronco nervoso: la loro lunghezza è varia a seconda della grandezza del nervo: per forma sono rotondi Fig. VIII. B, od ovali od ellittici: in molti casi sono limitati da uno o da entrambi gli estremi da colletti o cappii, ma non sempre. Talvolta il rigonfiamento non occupa tutta la larghezza del nervo, ma solamente una parte come in B della Fig. IX. — Le fibre nervose nei tratti corrispondenti a questi rigonfiamenti hanno un notevole ingrossamento della guaina mielinica, talvolta si notano dei blocchi di mielina accumulativi; è importante il fatto che negli stessi tratti i segmenti interanulari di Ranvier sono molto più corti che pel resto delle fibre, sicchè questi rigonfiamenti hanno il significato di luoghi di rigenerazione di fibre nervose ed infatti il modo di comparire di questi tratti delle fibre nervose rassomiglia alle figure che il Sigmund Mayer dà per i tratti di fibre nervose in rigenerazione.

6.° Ho seguito i rami del nervo frenico fino alle sue terminazioni. Quanto alle terminazioni sulle fibre muscolari non ho che a confermare quello che il Ciaccio ha veduto e descritto sulle piastre motrici delle fibre muscolari del diaframma del sorcio bianco: voglio però notare, che non raramente s'incontra talune fibre muscolari con due piastre motrici anzichè con una sola: particolarità istologica, che non deve essere senza ragione, tenuto conto del continuo lavorio muscolare cui queste fibre vanno soggette. Altri rami si distribuiscono sul centro tendineo, e si risolvono tanto dalla faccia pleurale del centro tendineo quanto dalla sua faccia peritoneale in sottili, tenui ed eleganti plessi che seguono il corso degli ultimi rami arteriosi e venosi dei vasi del diaframma.

Conchiusioni

1.° Il tronco del nervo frenico, non che molti rami nervosi in generale non sono costituiti da fibre nervose decorrenti parallelamente tra loro, ma i fascetti che li compongono si intrecciano più o meno complicatamente tra loro.

2.° Il frenico forma sulla metà corrispondente del diaframma un complicatissimo plesso, cui pigliano parte pure rami provvenienti dai tre ultimi intercostali; questo complicatissimo plesso si può distinguere in uno anteriore, un altro laterale, un altro posteriore.

3.° Su questo plesso, nella sua parte posteriore, esistono nella cavia ganglii proprii od intrinseci, la cui presenza coordinata a fatti clinici e sperimentali fa ammettere nel diaframma un automatismo di funzione.

4.° Sulla gran parte dei nervi nei vertebrali esistono alcuni strozzamenti o cappii formati dal nevrilemma: sono frequenti pure sui nervi, e sui rami del frenico in particolar modo dei rigonfiamenti dovuti ad accumoli nei tratti corrispondenti delle fibre nervose di mielina.

Bibliografia

Sappey — Traité d' anatomie descriptive — *Paris 1877.*

B. Beaunis et A. Bouchard — Nouveaux éléments d' anatomie descriptive et d' embriologie — *Paris 1885.*

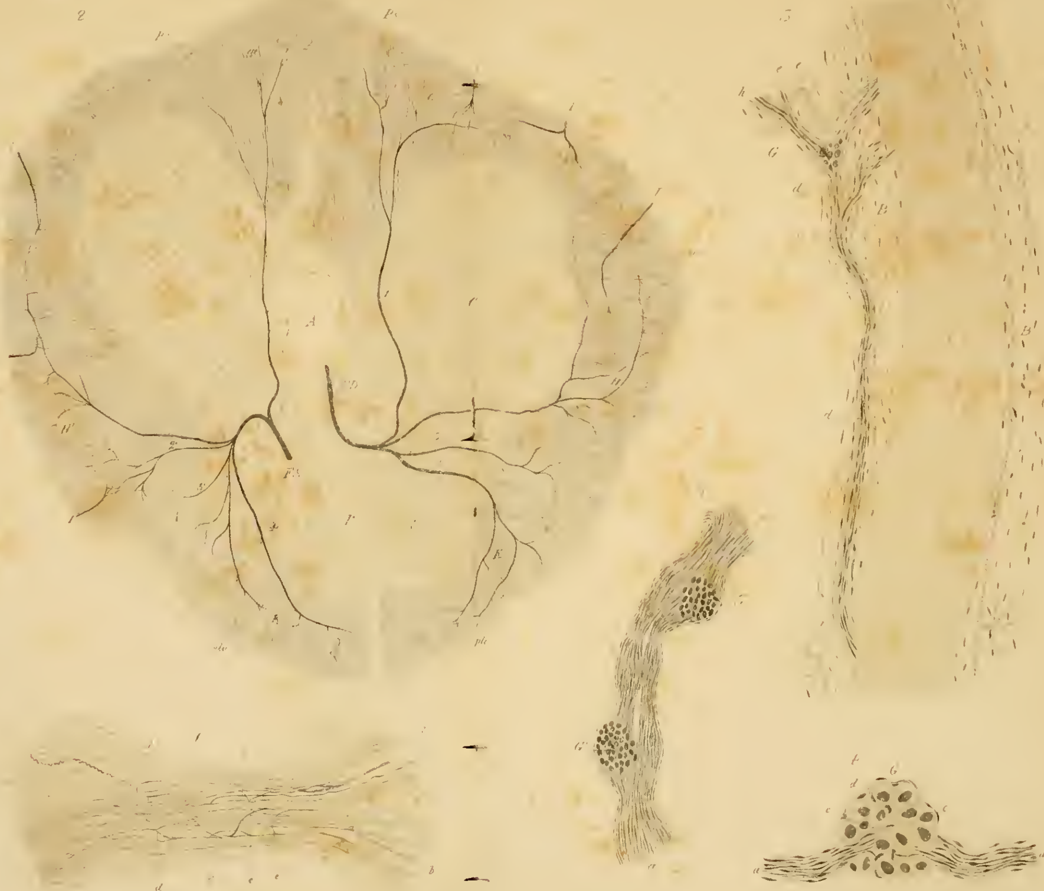
Schwalbe — Lehrbuch der Neurologie. *Erlangen 1881.*

Brown-Séquard — Experim. Researches on the spinal cordon. — *Richmond 1885.*

Shiff — Lezioni sul sistema nervoso encefalico — *Firenze 1873.*

Budge. Ueber den Einfluss der Reizung des N. Vagus auf das athmen holen. — *Virchow's Archiv XVI 1859.*

Rokitanski — Untersuchungen über die Athmen-Nerven-Centra — *Medizinische Iahrsbücher 1874.*


2
A
C
K
3
B
B'
G
d
4
G
a
b


7
a
b
d
c
d
c
b
c
a


5
a
a
G
a
G
a


8
a
B
a


9
a
B
a

LANGENDORFF—Studien über die Innervation der Athmenbewegungen— *Archiv für Physiologie von Du-Bois Reymond 1880.*
MOSSO — La respirazione periodica e la respirazione superflua o di lusso. *Atti dell'Accademia dei Lincei 1885.*
CIACCIO — Osservazioni intorno alle terminazioni motive dei muscoli striati delle Torpedini, del topo casalingo, del ratto albino condizionati col doppio cloruro di oro e di cadmio—*Bologna 1883.*
SIGMUND MEYER — Ueber Vorgänge der Degeneration und Regeneration in unversehrten peripherischen nerven-system—*Praga 1881.*

Indice e spiegazione delle figure

Fig. I. — Tronco del N. Frenico di coniglio — *a a* estremità superiore. *b*, *b* estremità inferiore; *c*, *c*, *c*, *c*, c fasci che formano il tronco del N. Frenico; *d*, *d*, *d*, grossi rami anastomotici *e*, *e*, *e* — Ingrandimento di D. 5 (acido formico, acido osmico).

Fig. II. — Diaframma di piccolo coniglio, rappresentato in piano.— A forame quadrilatero, aortico, esofageo tagliati ed in continuazione con l'incisura, B, che corrisponde allo sporto della colonna vertebrale: C centro tendineo; *p s* porzione sterno-costale delle fibre muscolari del diaframma, *p* c porzione costale, *p l v* porzione lombovertebrale; F D frenico destro F S frenico sinistro. I, I, I, I, I, I ultimi tre paia d'intercostali; 1, 1′ ramo anteriore del N. Frenico, 2, 2′ 3, 3′ rami laterali; 4, 4′ ramo posteriore; G, G′ plesso anteriore; H, H′ plesso laterale; K, K′ plesso posteriore. — Ingr. 2 volte dal vero (acido formico, alcool ordinario).

Fig. III. A. Cavia — grosso ramo del Frenico; B epinevro, c, c capillare; *d* piccolo ramo nervoso, *e*, *e* rami che *d* manda al grosso ramo a; h ramo divergente; G ganglio,
Oc: 2, Obb. 5 Koristka, Camera lucida di Zeiss (ac. formico, cloruro di oro e soda).

Fig. IV. Cavia; *a*, *a* piccolo ramo del Frenico; G ganglio, c cellule ganglionari; *d* guaina del ganglio.
Oc: 3, obb. 3 Koristka, Camera lucida Zeiss (acido formico, cloruro di oro).

Fig. V. — Cavia — *a a* un ramo del Frenico, G, G′ gangli.
Oc: 3, Obb. 3 Koristka, Camera lucida Zeiss (acido formico, cloruro di oro).

Fig. VI. — Cavia — *a*, *a* rami del Frenico, G, G′ gangli.
Oc: 2, obb. 2 Koristka, Camera lucida Zeiss (acido formico, cloruro di oro).

Fig. VII. — Sorcio bianco — *a a* ramo del Frenico, *b b* nevrilemma, *c*, c, c, c cappii o colletti completi, *d*, *d* cappii o colletti incompleti.

Oc : 3, Obb. 3. Koristka, Camera lucida Zeiss (acido formico, cloruro di oro).

Fig. VIII. Cavia *a a* ramo del Frenico, B rigonfiamento.

Oc: 1, Obb. 1, Koristka (acido formico, cloruro di oro).

Fig. IX. — Cavia *a a* ramo del Frenico, B rigonfiamento parziale. (acido formico cloruro di oro).

Oc : 1, Obb. 3, Koristka.

Note morfologiche intorno al **Solenophorus megacephalus** Creplin. — Comunicazione preliminare del socio ordinario non residente Cesare Crety.

(Tornata del dì 8 aprile 1888)

Nell'intestino di cinque grandi Ofidi appartenenti ai generi *Boa* e *Python*, dissecati in tempi diversi in questo laboratorio di Anatomia comparata, si rinvennero costantemente i Solenofori.

L'organizzazione di questi parassiti è stata studiata e descritta dal Leblond (1), dal Bazin (2), ed in questi ultimi anni dal Poirier (3), dal Moniez (4), dal Roboz (5), dal Griesbach (6). I risultati ai quali

(1) C. Leblond.—Quelques observations d'Helminthologie.— *Ann. d. Sc. nat., Sér. 2—Tom. VI—1836—pag. 289-307.*

(2) Bazin. — Note sur l'Anatomie du Bothrydium Pythonis Blain. — *Compt. rend. — Tom. 13 — 1841 — p. 728-730.*

(3) J. Poirier.—Sur l'appareil excréteur du Solenophorus megalocephalus.—*Compt. rend.—Tom. 87—1878—pag. 1043-1045.*

— Appareil excréteur et système nerveux du Duthiersia expansa et du Solenophorus megalocephalus.— *Compt.rend.—Tom. 102 — 1886 — pag. 700-703.*

(4) P. Moniez. — Sur quelques points d'organisation du Solenophorus megacephalus Crep. — *Bullet. scient. départ. du Nord. Avril 1879 — Tom. XI.*

(5) Z. Roboz. — Beiträge zur Kenntniss der Cestoden. *Zeit. f. wiss. Zoologie, Bd. 37 — Heft 2 — 1882 — pag. 263-285.*

(6) H. Griesbach.—Ueber das Nervensystem von Solenophorus megalocephalus— *Archiv. f. Microscop. Anatomie. Bd. 22 — 1883 — p. 365-368.*

— Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Cestoden. —*Idem. pag. 525 584.*

pervennero questi tre ultimi autori, specialmente per ciò che si riferisce al sistema nervoso, sono contradittorii. Collo scopo di stabilire definitivamente tale questione intrapresi delle ricerche, avendo a mia disposizione un abbondante materiale e conservato nelle migliori condizioni.

La specie che fu rinvenuta più abbondante e che servì ai miei studi fu il *Solenophorus megacephalus* Creplin.

Nella presente comunicazione preliminare accennerò brevemente ai risultati delle mie ricerche; riservandomi di svolgere più ampiamente, in un prossimo lavoro, la parte bibliografica e critica.

Lo scolice dei Solenofori è diviso in due metà eguali e simmetriche da un profondo solco. Ciascuna metà porta una ventosa tubulare con doppia apertura, una superiore e l' altra inferiore corrispondente alla linea mediana dello strobila.

La forma delle ventose in questi parassiti è caratteristica, poichè sono allungate e caliciformi; circa alla metà presentano una dilatazione ampollare terminata superiormente ed inferiormente da due brevi tubi cilindrici, i quali finiscono nelle due anzidette aperture.

La struttura dello scolice è essenzialmente muscolare. I muscoli longitudinali dello strobila si continuano nello scolice e formano attorno a ciascuna ventosa uno strato di fibre muscolari longitudinali ed in parte oblique. I muscoli circolari sono pure molto sviluppati e trovansi vicino allo strato cellulare sottocuticolare interno della ventosa; in taluni punti questi muscoli presentano tale sviluppo da arrivare fino in vicinanza della cuticola esterna.

L' apertura superiore delle ventose è provveduta di uno spesso e potente strato di fibre circolari che trovasi immediatamente sotto lo strato sottocuticolare; questo muscolo occupa in lunghezza quasi tutta la parte superiore del tubo che termina la ventosa e può chiamarsi *sfintere superiore*; nel tubo che termina la parte inferiore della ventosa trovasi egualmente un altro simile muscolo, che, come il primo, può chiamarsi *sfintere inferiore*. Questi due muscoli furono veduti e descritti dal Bazin (1) fin dal 1841.

A livello dello sfintere superiore notasi una discreta quantità di fibre muscolari radiali; nel rimanente dello scolice queste fibre radiali sono alquanto scarse. Nel tramezzo che divide le due ventose, ed alquanto in alto, prendono origine quattro muscoli, che si dirigono obliquamente verso lo strato sottocuticolare esterno e si estendono per circa due terzi della lunghezza della ventosa e contribuiscono alla

(1) Bazin. — l. c. pag. 728.

chiusura dell'orificio superiore. Vicino all'apice di siffatto tramezzo si origina un forte fascio di fibre a direzione orizzontale, che si dirige da una parte e dall'altra al lato interno della rispettiva ventosa e qui si termina sparpagliandosi a mo' di ventaglio. Per tutta la lunghezza dello scolice il tramezzo che divide le ventose è occupato da un intricatissimo reticolo di fibre muscolari, che si dirigono in tutti i sensi verso ciascuna ventosa.

Lo strato sotto-cuticolare risulta di cellule molto allungate, nelle quali possiamo distinguere due estremità, una rivolta verso la cuticola, l'altra verso l'interno: l'estremo rivolto verso la cuticola è sottile, l'altro invece è alquanto slargato a mo' di bottiglia: nel mezzo della cellula trovasi il nucleo di forma ovalare che si colora intensamente; il contenuto della cellula è finamente granuloso. L'insieme di queste cellule, il posto che occupano vicino alla cuticola, e di più il loro contenuto, fanno nascere il sospetto che si tratti di glandole unicellullari, a cui si debba attribuire l'origine della cuticola. Questo concetto s'impone sempre all'occhio dell'osservatore. Queste cellule sono collegate fra loro da una discreta quantità di sostanza intercellulare granulosa che ha i medesimi caratteri morfologici del contenuto delle cellule sotto-cuticolari; questa sostanza è molto abbondante in vicinanza della cuticola, dove, la porzione sottile delle cellule sotto-cuticolari termina e si confonde con essa sostanza granulosa, in guisa che il limite di dette cellule non si distingue nettamente.

L'Hamann (1) pure ascrive a questo strato cellulare l'origine della cuticola.

Oltre questi elementi cellulari nello strato sotto-cuticolare si osservano anche cavità di grande diametro, che hanno forma tubulare ovvero anche di bottiglia con la parte più ristretta rivolta verso la cuticola. Tali cavità sembrano limitate da una membrana propria ed il loro contenuto è composto di granulazioni finissime; non si osserva però alcuna traccia di nucleo. Queste formazioni non si limitano allo strato sotto-cuticolare, ma si addentrano nel parenchima fino allo strato dei muscoli longitudinali assumendo forme e dimensioni varie, rotonde alcune, ellittiche altre; non di rado queste cavità si osservano prive di contenuto granuloso: le dimensioni delle più grandi sono per il grande diametro mm. 0,041; per il minore mm. 0,013.

Nel parenchima inoltre si osservano anche cellule rotonde od

---

(1) Hamann. — Taenia lineata Goeze, eine Tänie mit flächenständigen Geschlechtsöffnungen.— *Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. 42, Heft. 4.º — 1885 pag. 718-744.*

ovali con contenuto granulare e nucleo voluminoso, ma che però non si colora così intensamente come il nucleo delle cellule sotto-cuticolari. L'Hamann ha ritrovato questi elementi nel parenchima della *Taenia lineata*, ed asserisce che hanno la facoltà di muoversi come un'ameba. Nel Solenoforo gli elementi ovalari sono scarsissimi.

In tutto il parenchima sono sparsi nuclei liberi senza alcuna traccia di protoplasma cellulare, nè di membrana; misurano in media mm. 0,0017.

Se si sottopone all'azione di qualunque sostanza colorante (carminio borico, litico, allumico, ematossilina) una sezione d'una giovane proglottide, il risultato è sempre identico; i nuclei che si colorano più intensamente sono quelli delle cellule sotto-cuticolari, con media intensità quelli delle cellule ovalari del parenchima; poco colorati poi i nuclei liberi: la massima attività fisiologica dunque risiede nello strato sotto-cuticolare (ho taciuto dei nuclei delle cellule che formano gli organi genitali, ovari, vitellogeni, glandole del guscio, testicoli, tasca del pene ecc. che si colorano senza distinzione intensamente). Mi sembra dunque pienamente giustificata l'opinione dell'Hamann (1), del Moniez (2) e di altri che la formazione ed il rinnovamento della cuticola nell'animale adulto debba attribuirsi alle cellule sotto-cuticolari.

Un elegantissimo reticolo di fibrille di tessuto connettivo si estende per tutto il parenchima; la loro direzione è prevalentemente trasversale e sono sottilissime e rifrangenti; si colorano bene con l'ematossilina, non ostante l'asserzione del Roboz che dice rimangano sempre decolorate; alcune sono diritte, altre hanno un andamento serpentino e le loro sottili estremità possono seguirsi fino fra le cellule sotto-cuticolari.

A tutte queste formazioni serve di cemento e sostegno una sostanza fondamentale jalina, ed in alcuni punti finamente granulosa, che ha tutti i caratteri morfologici della sostanza mucosa.

Nel parenchima trovansi anche i corpuscoli calcarei, numerosi nello strato corticale, scarsi invece nello strato mediano.

Il sistema nervoso del Solenoforo consta di due nervi longitudinali, che si estendono per l'intero strobila e di un centro o ganglio situato alla sommità dello scolice. I nervi longitudinali trovansi vicino ai dotti escretori, al loro lato esterno, e nelle sezioni trasverse delle proglottidi, appariscono molto grandi e perciò visibilissimi anche con piccoli ingrandimenti. Essi pervenuti nello scolice si trovano si-

---

(1) Hamann. — l. c. pag. 720.

(2) Moniez. — Mémoires sur les Cestodes, pag. 83.

tuati nel tramezzo che separa le due ventose, e che possiamo considerare come un proseguimento dello strobila nello scolice. Vicino all'apice dello scolice i due nervi longitudinali incurvansi alquanto verso la linea mediana ed unisconsi l'uno con l'altro mediante una commessura ispessita nel mezzo, ove trovansi le cellule nervose ganglionari. La commissura, come tutto il rimanente del sistema nervoso, spicca molto bene nelle sezioni trasverse, dai circostanti tessuti, perchè poco si colora eccetto gli elementi ganglionari, che si colorano intensamente; la commessura ha un diametro trasverso di mm. 0,066 ed un diametro longitudinale di mm. 0,22. Nel mezzo della commessura trovansi le cellule nervose; sono grandi, a contenuto protoplasmatico granuloso, con membrana cellulare distinta e nucleo voluminoso. La loro forma è allungata con uno, due e talvolta tre prolungamenti; il loro diametro maggiore è di mm 0,020 ed il minore di mm. 0,011; alcune cellule più allungate e più strette hanno un diametro maggiore di mm. 0,024, ed uno minore di mm. 0,006.

A livello quasi della commessura, ma alquanto più in basso, si originano quattro grossi filamenti nervosi, i quali si dirigono all'esterno ed obliquamente verso le ventose, le circondano e si anastomizzano due a due formando attorno a ciascuna ventosa un anello completo, il quale, insieme alla commessura ed all'anello nervoso del lato opposto, forma una cifra ad 8; il diametro trasverso di questi nervi è di mm. 0,039 e sono situati all'esterno dei muscoli circolari proprii della ventosa ed immediatamente al di sotto del muscolo *sfintere superiore*, che chiude l'apertura omonima della ventosa. Questi nervi, per la loro posizione, dimensione ed importanza possono chiamarsi *nervi principali della ventosa* e provvedono all'innervazione dello *sfintere superiore* e di tutta la parte superiore dello scolice. Poco dopo la loro origine, da questi medesimi nervi si staccano quattro sottili ramuscoli nervosi che discendono alquanto in basso, indi la loro direzione da verticale si fa orizzontale, circondano la ventosa strisciando al suo fondo, e, unendosi due a due, formano un altro anello completo al disotto del primo. Questo è situato fra lo strato cellulare sotto-cuticolare ed i muscoli circolari propri della ventosa. I *nervi principali della ventosa* lungo il loro decorso attorno a questa, mandano qualche sottile ramuscolo che si perde subito nel parenchima.

Nella parte superiore della commissura i nervi longitudinali dello strobila si continuano ancora un poco e terminano con due sottili filamenti nella parte superiore del tramezzo che divide le ventose.

Lungo il loro decorso nello strobila i nervi longitudinali emettono finissimi ramuscoli trasversali, che, a causa della loro estrema

sottigliezza, anche con forti ingrandimenti, possono seguirsi per breve tratto.

Per quanto risulta dalle mie osservazioni sopra numerosi tagli eseguiti nelle tre direzioni, i nervi constano di fibrille nervose, di una scarsa quantità di sostanza interfibrillare e di qualche raro nucleo libero del tutto simile a quelli del parenchima. Le fibrille nervose sottilissime e finissime con andamento leggermente ondulato non si colorano; la sostanza interfibrillare, che loro serve di sostegno è scarsa e presenta i medesimi caratteri della sostanza fondamentale mucosa del parenchima e nelle sezioni trasverse assume aspetto reticolato.

La presenza dei nuclei nell'interno dei nervi ha fatto supporre a qualche Autore l'esistenza di cellule nervose lungo il loro decorso: Griesbach e Roboz infatti descrivono nei nervi longitudinali del Solenoforo cellule nervose bipolari. Ho sezionato numerose proglottidi di Solenoforo conservate con acido osmico, sublimato, liquido di Flemming e non mi è mai riuscito vedere cellule nervose lungo il decorso dei nervi; le cellule nervose d'altra parte presentano caratteri istologici così spiccati, da non indurre il menomo dubbio sulla loro presenza.

Però reputo conveniente fare ulteriori osservazioni intorno a questo importante argomento della struttura dei nervi dei Cestodi.

I nervi non sono limitati da una membrana propria, bensì sono come immersi nel parenchima e soltanto i nuclei liberi di questo, in qualche punto, appariscono più numerosi intorno alla loro periferia.

Il sistema nervoso del Solenoforo, in questi ultimi anni, è stato studiato e descritto dal Roboz, Griesbach, e Poirier, e ciascuno ne dà una descrizione differente. Adottando le loro vedute, il Solenoforo sarebbe di molto allontanato, per quanto riguarda il sistema nervoso, dalle disposizioni omologhe che riscontransi nella famiglia dei Botriocefalidi, coi quali il Solenoforo presenta invece le più grandi affinità.

Qualora si faccia astrazione dei due anelli nervosi, i quali rappresentano una particolare disposizione dovuta allo sviluppo ed alla speciale organizzazione delle ventose tubulari, il sistema nervoso ridotto alla sua parte centrale (commessura e ganglio), ed ai nervi longitudinali, presenta la più grande rassomiglianza con quello del *Bothriocephalus latus* descritto or non è molto dal Niemiec (1) in due lavori.

---

(1) J. Niemiec. — Sur le système nerveux des Bothryocéphalides. — *Compt. rend. — Tom 100 — 1885 — pag. 1013-1015.*

— Untersuchungen über das Nervensystem der Cestoden. — *Arbeiten aus dem Zool. Institute der Universität Wien. — Tom. VII. — Heft 1.*

Anche nel rimanente della sua organizzazione il Solenoforo ci fa vedere le più grandi affinità col Botriocefalo; valga d'esempio la posizione degli orifizi sessuali, l'utero ecc. ecc.

Gli organi riproduttori maschili e femminili sono stati descritti e figurati dal Roboz. Una particolarità sfuggitagli è la forma delle uova: queste rassomigliano a quelle del Botriocefalo, però un lato è piano, anzi nel suo mezzo leggermente concavo ; in uno dei poli distinguesi nettamente l'opercolo. Nelle proglottidi mature si trovano le uova perfettamente sviluppate con la caratteristica larva esacanta; non di rado però si trovano gli uteri completamente vuoti; ha luogo dunque con probabilità una regolare deposizione di uova, fatto osservato nel Botriocefalo. Le uova hanno un diametro longitudinale di mm. 0,086 ed un diametro trasverso di mm. 0,048.

Roma, Istituto di Anatomia comparata, Aprile 1888.

Ricerche anatomiche ed istologiche sul tubo digerente delle larve di alcuni Lamellicorni fitofagi. — Nota preliminare del socio ordinario residente P. Mingazzini.

(Tornata del dì 13 maggio 1888)

I principali nuovi fatti che ho potuto constatare collo studio del sistema digerente delle larve adulte dei generi *Oryctes*, *Anomala Cetonia* e *Tropinota* sono i seguenti:

1) La presenza nel mesenteron di muscoli lisci , per un periodo almeno della vita larvale.

Esaminando durante l'inverno la costituzione degli strati muscolari del mesenteron di queste larve, ho potuto constatare che le fibre di questa parte dell'intestino, invece di essere striate, sono in gran parte liscie. Si presentavano tali tanto nelle preparazioni a fresco, quanto nelle preparazioni permanenti, fatte con fissazione al sublimato e colorazione con carminio boracico, picrocarminio ed ematossilina. Nè l'acido acetico, nè il cloridrico facevano apparire alcuna striatura; ma invece lasciando per alcuni minuti le fibre fresche in acqua, si presentava una falsa striatura molto irregolare a zig-zag ed a V. L'aspetto delle fibre così trattate era perfettamente somigliante a quello di alcuni muscoli lisci di altri insetti (Coccidi). Non posso attribuire a tale fatto alcuna importanza filogenetica, cioè di diversità specifica negli insetti dei muscoli della lamina splancnica da quelli della somatica , come

può farsi per i vertebrati, giacchè le mie osservazioni non sono state estese agli altri ordini d'insetti in modo da potermi permettere una simile generalizzazione. Del resto sembra che le fibre liscie siano più facili a trovare fra quelle che hanno un diametro trasverso molto piccolo che fra quelle che hanno un diametro trasverso di maggiore larghezza, poichè le grosse fibre della linea mediana ventrale si presentano, almeno in parte, striate mentre tutte le altre sono liscie. Ad ogni modo, il fatto, tanto di per sè stesso, quanto in relazione alle recenti controversie di Blanchard e Fol, sulla presenza dei muscoli striati e lisci nei vari tipi del regno animale, ha una certa importanza.

2) Un nuovo tipo di tessuto connettivo.

Nelle larve di *Oryctes*, *Cetonia* e *Tropinota* riscontrasi nella parte ventrale del mesenteron tra gli strati muscolari e l'epitelio, un tessuto connettivo di forma speciale e che non si può riportare a nessuna delle forme finora descritte. Esso forma principalmente i due rialzi del solco ventrale mediano nelle larve di questi generi. Questo solco però non si trova nel mesenteron delle larve appartenenti al gruppo dei Melolontini.

È costituito da una sostanza fondamentale gelatinosa, assai rifrangente in cui stanno immersi gli elementi figurati cioè le fibre e le cellule.

Le fibre partono da speciali formazioni che hanno la figura di gabbia e che sono costituite da un intreccio caratteristico delle fibre stesse. Le fibre hanno la specialità di essere, in gran parte almeno, trasversalmente striate, sicchè esse hanno l'aspetto di fibre muscolari striate. Osservando però attentamente si scorge come questa non è che una falsa striatura, giacchè è molto irregolare tanto nella forma, quanto nella dimensione e perchè talvolta le zone scure di un segmento sono cinque o sei volte di grossezza maggiore delle zone scure di un altro segmento.

Un'altra particolarità di questa striatura si è che essa in molti casi si prolunga ora da un lato ora dall'altro e talvolta da entrambi al di là del limite laterale delle fibre stesse, mercè piccoli filamenti di lunghezza varia che partono dalle zone scure.

Le gabbie caratteristiche sono fatte da fibre grosse e sottili anch'esse in gran parte striate e nelle preparazioni fatte col metodo delle sezioni mostrano ciascuna un grosso nucleo nell'interno. Da queste gabbie partono le fibre, parte delle quali vanno a formare un intreccio di sostegno, e le altre vanno ad anastomizzarsi colle fibre partenti dalle gabbie adiacenti.

Oltre a questi elementi si trovano sparse nell'interno della sostanza fondamentale delle cellule di apparenza ameboide, con prolun-

gamenti più e meno lunghi e trasformati. Siccome ho trovato tutte le forme intermedie di transizione tra queste cellule e le gabbie colle fibre caratteristiche, così credo che tali cellule sieno destinate a formare i nuovi elementi costitutivi di questo tessuto di forma speciale.

La forma più caratteristica di questo tessuto si trova nella larva di *Oryctes*; nella *Cetonia* e *Tropinota* invece il tessuto si presenta meno differenziato , le cellule sono meno frequentemente trasformate nelle caratteristiche gabbie e le fibre si mostrano meno decisamente striate di trasverso.

Sono d' opinione che questo nuovo tessuto debba trovarsi anche nella larva di *Osmoderma* giacchè il suo mesenteron ha la stessa forma di quello dei tre generi in cui ho riscontrato questo tessuto.

Siccome le fibre di questo tessuto presentano una grande analogia a quelle del tessuto muscolare striato, così do ad esso il nome di *tessuto mioideo.*

3) Cristalloidi nel nucleo di alcune cellule del mesenteron di *Oryctes.*

Ho riscontrato nel nucleo di alcune cellule del *mesenteron* di *Oryctes* dei cristalloidi di forma e configurazione affatto speciale. Essi sono localizzati nei nuclei delle cellule poste nei rialzi ventrali del mesenteron di questa larva. Ciascun nucleo generalmente contiene un sol cristalloide il quale è piuttosto grande ha una forma tondeggiante a piastrina, con o senza un foro nel centro. Talvolta il cristalloide ha la forma di 8, altre volte ha quella di una morula ed altre volte è ellissoidale. A fresco e nelle preparazioni permanenti ha un colore giallastro, sì che a prima vista e con un debole ingrandimento può prendersi per una gocciolina di grasso. Ma la forma sua non perfettamente rotonda, anzi talvolta molto irregolare e la sua insolubilità nell'alcool, nel cloroformio e nell'etere come pure l'insieme di una serie di reazioni, con acidi organici ed inorganici e con sali diversi, tolgono ogni dubbio e fanno con certezza asserire che esso non sia affatto un globulo di grasso. Questo speciale corpuscolo si può secondo il mio parere riportare alla forma di cristalloide trovata da Frenzel nei nuclei dell'epitelio del mesenteron della larva di *Tenebrio molitor*, sebbene differisca da esso, perchè mentre il cristalloide del *Tenebrio* ha in generale una forma assai regolare, essendo comunemente esagonale, quello della larva di *Oryctes* ha sempre una forma irregolare. Il cristalloide si trova tanto nelle larve di piccola dimensione, quanto nelle grandi, tanto in quelle ben nutrite, quanto nelle larve tenute per quindici giorni od un mese a digiuno e che presentavano il mesenteron ripieno unicamente di terra. Ho potuto però constatare che il

cristalloide si trova solamente nei nuclei dell'epitelio in fase regressiva cioè durante il periodo avanzato di istiolisi.

Il cristalloide, che dalle ricerche fatte, sembra essere costituito principalmente di sostanza organica, rappresenta forse un prodotto di regressione della sostanza protoplasmatica, prodotto che non si è potuto eliminare a causa della fase necrotica in cui si trovava l'epitelio.

4) Valore morfologico del solco ventrale mediano del mesenteron.

Nelle larve di *Oryctes*, *Cetonia* e *Tropinota*, per una disposizione speciale della tunica muscolare e per la presenza specialmente di due cordoni di connettivo nella parte ventrale media del mesenteron, si ha un solco longitudinale che ai suoi estremi anteriore e posteriore presenta delle disposizioni più o meno complicate a seconda dei generi e delle specie.

Simroth e Van Lidth de Jeude hanno attribuito a questo solco ventrale la funzione di trasportare dalla parte posteriore alla anteriore del mesenteron il secreto di due dei quattro vasi malpighiani che sboccano nel limite tra il proctodeum ed il mesenteron. Secondo questi autori i due vasi malpighiani il cui secreto sarebbe trasportato nel mesenteron per mezzo del solco ventrale, avrebbero una funzione epatica ed il liquido da essi segregato sarebbe analogo alla bile degli animali superiori.

Così questi autori hanno rimesso in campo una teoria fatta fino dal 1829 da Strauss Durckheim e sostenuta in seguito da Leydig, cioè della diversità di funzione dei diversi vasi malpighiani di questi Scarabei.

Però lasciando anche da parte la considerazione che tale teoria fu già abbattuta da Koelliker e da Plateau che dimostrarono l'identità di struttura di tutti i vasi e l'identità del secreto di essi, mi limiterò a fare osservare come una simile disposizione, della presenza cioè del solco ventrale nel mesenteron, non sia nemmeno costante in tutte le larve di Lamellicorni fitofagi, giacchè le larve del gruppo delle Melolonte ne sono sprovviste. In queste perciò sarebbe assai difficile spiegare il modo con cui tale secreto sarebbe trasportato.

Invece le mie ricerche sul tubo digestivo di questi animali mi hanno condotto a dare una spiegazione affatto differente sulla presenza del solco ventrale di queste larve. Il solco cioè rappresenta una sorta di ceco glandolare che dà secreto digestivo analogo a quello delle diverse file di cechi che si trovano nel mesenteron di queste larve.

Questa opinione è fondata sull'osservazione del liquido segregato dalle cellule di questo solco, ed inoltre sull'aspetto delle cellule che lo tappezzano ed infine sulla speciale disposizione che presenta nella

larva di *Oryctes* ove non si può considerare come un solco, ma come una serie lineare di cechi disposti longitudinalmente.

Il gruppo delle Melolonte, come più antico, avrebbe il mesenteron di una maggiore semplicità e la funzione secretrice vi esisterebbe non localizzata in disposizioni anatomiche speciali, ma sparsa per tutto il mesenteron.

5) Il sacco è la parte assorbente dell' intestino di queste larve.

Il sacco, che è la parte media del proctodeum, si presenta assai rigonfiato, e, come tutte le parti dell'intestino provenienti dall'epiblasto, si presenta ricoperto di chitina. Però la chitina in questa parte del proctodeum non forma una membrana continua, ma si trova forata da pori canali. Questi sono disposti in areole speciali (areole di assorbimento) nell' *Anomala* e *Tropinota* e sono sparsi senza ordine apparente nell' *Oryctes*.

Questi pori canali rappresentano i punti di assorbimento di questa porzione dell'intestino. Tra le speciali areole di pori canali, o tra i gruppi non specializzati di essi dell'*Oryctes*, la chitina presenta delle produzioni arborescenti di varia forma e dimensione; queste servono a trattenere l'alimento per farlo meglio assorbire e sono disposte in maggior quantità lungo l'ultima parte del sacco, che nella parte anteriore. L'assorbimento è assai maggiore laddove sono queste produzioni chitinose, che là ove non si trovano e ciò si constata per la quantità di materie alimentari che dai pori canali vedonsi passare nelle sottostanti cellule.

L'epitelio di questa parte dell' intestino è dimorfo. Là ove la chitina si presenta appiattita le cellule sono poligonali e formano un epitelio pavimentoso semplice. Là ove sono le protuberanze arboriformi le cellule non hanno limite netto, sono più piccole, hanno i nuclei allungati e non rotondi come le altre e nell' insieme prendono l'aspetto di un sincizio. Esse penetrano nell' interno di queste produzioni speciali chitinose.

Napoli dalla Stazione Zoologica, Maggio 1888.

Delle terminazioni dei nervi sui tendini nei vertebrati. — Studi istologici del socio ordinario residente Sergio Pansini.

(Tornata del dì 22 Aprile 1888)

§. 1.°

La scoverta, importante così dal punto di vista fisiologico come dal punto di vista patologico e clinico, dei riflessi tendinei fatta da Erb (1 e da Westphal (2) ha richiamato l' attenzione degl' istologi a studiare sui tendini l' esistenza non solamente di nervi proprii, ma ancora di apparati nervosi terminali, dai quali partissero gl' impulsi afferenti, che riverberati dai centri si mutassero in impulsi efferenti e dessero luogo a quegli speciali movimenti riflessi, che sono i riflessi tendinei. Primi ad occuparsi di siffatte ricerche furono contemporaneamente A. Rollet e C. Sachs. Rollet (3) studiò sul tendine del muscolo sternoradiale della rana e su quello del corrispondente muscolo del proteo, della salamandra, del tritone; e sopratutto sul tendine dello sternoradiale della rana descrive minutissimamente un plesso nervoso proprio del tendine, ed agli estremi di fibre nervose mieliniche provenienti dai più piccoli rami del plesso riconosce delle formazioni terminali o *zolle nervose* (*Nerven-Schollen*, di forma piatta, allogate in mezzo alla sostanza tendinea, abbastanza somiglianti alle piastre terminali o eminenze delle fibre muscolari striate. Nella zolla nervosa Rollet distingue una parte continua colla fibra nervosa e costituita dalla divisione e suddivisione di questa in rami mielinici sempre più brevi, ed una massa interposta alle ultime fibre mieliniche e che riempie gli spazii da queste limitati di questa massa egli non dimostra chiaramente la continuità con le fibre nervose, ma la ritiene dubbia o piuttosto la presume, e ne dà un doppio tipo: secondo il primo la massa è poco bene delimitata dalle parti circostanti e contiene dentro di sè, variamente avvicinati tra loro, dei chiari nuclei

---

(1) Erb. — Ueber Sehnenreflexe—*Archiv für Psychiatrie 1875.*

(2) Westphal — Ueber einige durch mechanische Einwirkung auf Sehnen und Muskeln hervorgebrachte Bewegungs erscheinungen—*Archiv für Psychiatrie 1875*

(3) Rollet — Ueber einen Nervenplexus und einigen Nervenendigungen in einer Sehne. — *Sitzungberichte der Kaiserlichen akademie der Wissenschaften. Mai 1876.*

provveduti di nucleoli ed analoghi a quelli delle piastre motrici o delle piastre elettriche o delle cellule ganglionari nervose; nell'altro tipo la massa ha nuclei meno distinti e meno chiari, e piuttosto granuli lucenti decorrenti secondo linee ondulate, tra cui esistono spazii egualmente chiari ed intrecciati senza formare vere reti: la quale seconda forma ha contorno meglio limitato della prima, ma non esiste una linea delimitante perfettamente spiccata.

Sachs (1) ha fatto ricerche anche più estese, ed ha studiato oltre che sul tendine dello sternoradiale della rana, su quello del semitendinoso dello stesso animale, sui tendini dei muscoli della faccia posteriore della coscia e sui tendini di alcuni muscoli della coda della salamandra. Non trova nervi nei lunghi tendini delle gambe del passero, trova qualche fibra nervosa nei tendini fusiformi delle ali: tra i mammiferi descrive nervi nei lunghi e sottili tendini della coda del sorcio e nel centro tendineo del diaframma. Quanto a terminazioni dei nervi dei tendini egli non ne ha trovato che negli anfibii e nelle lucertole: alla fine di quasi tutte le fibre nervose dei tendini in questi animali rinviene una specie di *piastra o scudo*, dentro cui la fibra nervosa si risolve o in un intricato cespuglio di fibre pallide, ovvero in un pennello di fibre pallide: ammette pure sul tendine dello sternoradiale della rana un'altra forma di terminazione, quella a clava di cui dà pure una figura; ma questa forma da niun altro ricercatore è stata riscontrata dopo di lui.

Gempt (2) parla di terminazioni visibili ad occhio nudo, e nella zolla nervosa non ammette intreccio di fibre nervose amieliniche, ma divisione dicotomica di esse.

Lavoro memorabile sull'argomento è quello di Golgi (3): il Golgi non solo ha migliorato notevolmente la tecnica, ma ha esteso di gran lunga le ricerche, e per il primo ha trovato terminazioni nervose speciali nei tendini dei mammiferi e degli uccelli. Egli distingue tre forme di terminazioni nervose nei tendini: 1° la terminazione libera; 2.° *il suo organo terminale nervoso muscolo-tendineo*; 3.° i corpuscoli terminali. La prima forma si riscontra nei tendini dei muscoli della lu-

---

(1) Sachs — Die Nerven der Sehnen. — *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Leipzig 1875.*

(2) T. Gempt — Ein Beitrag zu der Lehre von den Nervenendigungen in Bindegewebe. *Dissert. Kiel 1887.*

(3) G. Golgi — Sui nervi dei tendini dell'uomo e di altri vertebrati, e di un nuovo organo nervoso terminale muscolo-tendineo. — *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino 1880, Serie 2.ª Tomo XXXII.*

certola e della rana, ed è così costituita: una fibra nervosa perde la sua guaina midollare, ed il suo cilindrasse si divide in due, tre, quattro fibrille, che tosto dànno origine, in svariate divisioni, a numerose altre fibrille, le quali alla loro volta scomponendosi in fili di estrema finezza ed anastomizzandosi tra loro, riescono a formare una retecella a maglie irregolari con rigonfiamenti sui punti nodali di essa rete: accollati alle fibrille sono dei nuclei tondeggianti od ovali. L'organo nervoso terminale muscolo-tendineo, conosciuto sotto il nome di corpuscolo di Golgi, si trova sulla grande maggioranza delle espansioni tendinee dei muscoli dei mammiferi e degli uccelli, ed in particolar modo sull'espansione tendinea dei muscoli gemelli: esso è costruito da un circoscritto inspessimento di tessuto tendineo, di forma fusata, *con una estremità in connessione sempre con un fascio di fibre muscolari, con l'altra o semplice o divisa, che si confonde con i fasci tendinei*: sopra di esso o da una delle due estremità ovvero da uno dei lati arrivano una o più fibre nervose; e queste si dividono in fibre di secondo ordine, che si dirigono verso i bordi del corpuscolo, e qui si trasformano in fibre pallide, le quali dando alcune divergenti suddivisioni si terminano in circoscritti intrecci reticolati, simili ciascuno ad una piastra motrice. Il terzo tipo, delle terminazioni a clava, è stato dal Golgi visto solamente in alcuni tendini di muscoli dell'uomo (grande e piccolo palmare, flessore comune delle dita, pronatore rotondo etc.): sono formazioni somigliantissime ai corpuscoli di Krause o ai corpuscoli di Pacini, hanno un involucro composto di una serie di finissimi strati concentricamente disposti, con nuclei ovali interposti, e un contenuto fatto da una massa gialliccia e risultante di una sostanza fondamentale omogenea e da granuli rifrangenti: la fibra entrante o termina con piccolo rigonfiamento all' estremità opposta dei corpi, come nei corpuscoli di Pacini, ovvero nell'interno si dispone ad ansa, ovvero l'ansa si conforma a gomitolo.

Marchi (1) trovò i corpuscoli di Golgi anche sui tendini dei mu-

---

(1) Marchi. — Sugli organi terminali nervosi nei tendini dei muscoli motori dell' occhio — Nota preventiva — *Atti dell' Accademia delle Scienze di Torino — Volume 16° — Anno 1887.*

— Ueber die Terminalorgane der Nerven (Golgi's Nerven-Körperchen) in den Sehnen der Augenmuscheln — *Graefe's — von — Archiv. für Ophthalmologie — Berlin 1882 — Band 28.*

— Sugli organi terminali nervosi (corpi di Golgi) nei tendini dei muscoli del bulbo oculare — *Archivio delle Scienze mediche — Torino — 1882. Volume V.*

scoli motori del bulbo oculare dell'uomo e del maiale, ove Golgi li cercò inutilmente: li ritiene esclusivamente tendinei e senza connessione colle fibre muscolari.

Cattaneo (1) ha ripetuto le osservazioni di Golgi, e dimostrato sugli organi nervosi terminali muscolo-tendinei un rivestimento endotelico non che, studiato il loro rapporto con i così detti fusi muscolari, e cercato di dimostrare sperimentalmente come essi sono in relazione colle fibre nervose centripete ed indipendenti da quelle centrifughe, e che molto verosimilmente sono gli organi del senso-muscolare.

§ 2.°

Le mie osservazioni son fatte su tutte le classi dei vertebrati, e dirò man mano nei successivi capitoli, secondo i varii animali, quali sono i luoghi a preferire per la ricerca; dico qualche parola sulla tecnica. Mi sono avvalso ordinariamente dei metodi ad impregnazioni metalliche, cioè dei metodi conosciuti all'acido iperosmico e al cloruro di oro, e di un altro metodo suggeritomi dal Prof. Palladino, e che chiamiamo metodo al cloruro di palladio e ioduro di potassio o di sodio.

È bene che sempre l'azione di questi preziosi reagenti sia preceduta dall'azione macerante degli acidi minerali o vegetali: li ho usati presso che tutti gli acidi in uso, acido cloridrico all'1 o 2 0[0 acido nitrico 1 0|0, acido formico 1 o 4 0|0, acido tartarico 1 o 2 0|0, acido citrico 1 o 2 0|0, acido arsenicico 1|2 o 1 0|0; le soluzioni di acido arsenicico 1 0|0 e acido formico 2 0|0, sono quelle che, meglio hanno corrisposto: in generale la durata di azione di questi agenti non è fissa, ma relativa al grado di maggiore o minore durezza del tendine o dell'aponevrosi o del muscolo, e alla grandezza loro. Il pezzo è adatto alla impregnazione consecutiva quando ha assunto un aspetto semi-trasparente.

L'acido osmico si può usarlo anche contemporaneamente all'acido arsenicico o all'acido formico come pratica il Golgi: ovvero si usa, previa l'azione dell'acido macerante: si preferisca la soluzione all'1|2 0|0, ed i pezzi ad impregnare sieno piccoli: la soluzione all'1|2 0|0 penetra più facilmente che soluzioni più forti, e permette

(1) Cattaneo — Sugli organi nervosi terminali muscolo-tendinei in condizioni normali, e sul loro modo di comportarsi in seguito al taglio delle radici nervose e dei nervi spinali — *Accademie delle Scienze di Torino 1887. — Serie II — Tomo 38,*

che l'impregnazione duri senza inconvenienti anche per ventiquatt'ore. L'acido osmico raggiunge le terminazioni nervose, e ne pone in vista le particolarità di struttura: ma non dà immagini così precise come quelle che si ottengono col cloruro di oro.

Dei composti di oro ho usati il cloruro di oro semplice, il cloruro di oro e di sodio il cloruro di oro e potassio il cloruro di oro e cadmio: quello che meglio mi ha corrisposto è stato il cloruro d'oro, preceduto e seguito dalla macerazione in acido formico al 2 0|0

Voglio dire qualche cosa di più del metodo al cloruro di palladio e ioduro di potassio o di sodio.

Sono già note le proprietà fissatrici del cloruro di palladio (1) sulle quali non voglio intrattenermi; ma varii tentativi furono fatti per cavare profitto da questo reagente per la ricerca della fina struttura delle terminazioni periferiche dei nervi, ed anche il Sachs (2) ed il Golgi (3) nei loro studii sui nervi dei tendini hanno cercato di ritrarne vantaggio: realmente il cloruro di palladio benchè riesca, da solo a mettere in evidenza le terminazioni dei nervi nei muscoli e nei tendini, pure le immagini che con esso si ottengono, sono molto pallide ed inferiori a quelle ricavate con il cloruro di oro o con l'acido osmico; invece la colorazione, che si ottiene col cloruro di palladio, si può ravvivarla, se i pezzi in esso impregnati, si immergono dopo in una soluzione di ioduro di potassio o di sodio: perciò a questo metodo abbiamo dato il nome di metodo al cloruro di palladio e ioduro di potassio e di sodio. È noto come soluzioni anche attenuatissime di cloruro di palladio, si riconoscono colla massima facilità perchè trattate con soluzione di ioduro alcalino dànno un precipitato bruno o nero di ioduro di palladio insolubile negli acidi, solubile in eccesso di soluzione di ioduro alcalino: questa stessa reazione si fa avvenire nel seno dei tessuti, ed ottenuta nelle condizioni, che sono per descrivere, somministra immagini chiare delle terminazioni dei nervi nei muscoli, e più chiare nei tendini. Un pezzetto piuttosto piccolo di tendine o di muscolo si macera colle prescrizioni indicate in soluzione all'1 0|0 di acido arsenicico o al 2 0|0 di acido formico: si lava ripetutamente nell'acqua distillata, si immerge in soluzione all'1 0|0 di cloruro di palladio (il cloruro di palladio è assai poco solubile in acqua; per ottenere una buona soluzione all'1 0|0 bisogna aggiungere tante gocce che bastino di acido cloridrico) il pezzo può essere

---

(1) Schiefferdecker—Henle's Handbuch der Nervenlehre 1871. *Archiv. für mikr. Anatomie 1874.*

(2) Sachs — Opera citata.

(3) Golgi — Opera citata.

anche più grande di quello che è necessario per il trattamento al cloruro di oro e all' acido iperosmico, dei quali la forza di penetrazione è minore di quella del cloruro di palladio. La sola difficoltà di questo metodo consiste nella determinazione del tempo di immersione nel cloruro di palladio, tempo che se è molto breve, la colorazione che se ne ottiene dopo coll' ioduro è ancora pallida, se molto lungo, la colorazione è assai scura, e per giunta il tessuto si altera e si spezzetta; la regola è che il pezzetto raggiunga un colorito leggerissimamente gialletto. Ciò ottenuto, il pezzo si lava in acqua distillata e si tuffa in soluzione al 4 0|0 di ioduro di potassio o di sodio: la reazione è tanto pronta che può dirsi immediata: il pezzo passa dal suo colore gialletto ad un rosso più o meno scuro: si può farlo restare per ventiquattr' ore in soluzione di ioduro, anzi è meglio che resti, così l' eccesso di precipitato si scioglie; dopo nuovo e ripetuto lavaggio in acqua distillata, finchè ogni traccia di ioduro sodico o potassico sia scomparsa: indi di bel nuovo, si fa macerare in soluzione di acido arsenico o formico al percentuale indicato. Dopo di che si dissocia e si chiudono i preparati in glicerina, o se i pezzi vogliono conservarsi per servirsene con proprio agio, si mantengono in glicerina acida.

Con siffatta reazione si colora in giallo pallido la guaina di Schwann, in giallo più vivo la guaina mielinica, in giallo più vivo e tendente al caffè il cilindrasse ed i nuclei della guaina di Schwann: la fibra muscolare striata mostra nettissimamente la sua doppia striatura longitudinale e trasversa, non che la stria di Krause e quella di Amici: del tendine si colora in giallo sbiadito la sostanza intercellulare o fondamentale, in giallo rossastro gli elementi. Le immagini delle piastre motrici sono chiare, ma non uguagliano forse quelle nitide, che ponno ottenersi col cloruro di oro: le immagini delle piastre tendinee spiccano elegantemente sul fondo bianco-gialletto del tendine, e mostrano chiaramente tutti i loro attributi istologici.

Questa reazione ha i vantaggi di essere pronta, indipendente dall' azione della luce, di dare preparati persistenti ed inalterabili. Me ne sono avvalso anche per lo studio dei gangli e dei nervi di parecchi organi: conservo bellissimi preparati di gangli della vescica urinaria e biliare della rana, del coniglio, del cane ottenuti per dissociazione: e preparati di gangli mienterici interni ed esterni dell' intestino di cane, ottenuti coi tagli e chiusi in balsamo.

Utili servigi presta pure il bleu di metilene: dopo l' azione degli acidi maceranti si colorino i pezzi in bleu di metilene: la reticella in cui si dissolve il cilindrasse ed i nuclei delle piastre si mostrano in modo evidentissimo. Questo metodoè eccellente sopra tutto per con-

frontare con i preparati al cloruro di oro o al cloruro di palladio. Se le preparazioni sono fatte all'acido osmico, si può consecutivamente colorare con il bleu di metilene.

§ 3°

Ho ricercato sull'ippocampo e sulla torpedine.

Si prenda un ippocampo comune l'*Hippocampus brevirostris*, o l'*Hippocampus guttulatus*) ed a preferenza di grosse dimensioni, e lo si immerga intero in una soluzione al 2 0|0 di acido formico: dopo un'ora o due la cute dell'animale, una specie di corazza con scudi ossei, si può togliere facilissimamente, se pure non se n'è, almeno in parte, spontaneamente caduta: allora si isolino i muscoli del dorso, due lunghi cordoni muscolari situati nelle gronde vertebro-dorsali e ridottili in piccoli brandelli si rimettono nella suindicata soluzione di acido formico, indi in soluzione all' 1|2 0|0 di cloruro di oro finchè non prendono un colore giallo-paglierino, e poi un'altra volta in acido formico 2 0|0 per ventiquattr' ore lontano dalla luce, e altre ventiquattr' ore a luce diffusa.

Si dissocia accuratatamente sopra di un microscopio da dissociazione, modello Mayer, e si monta in glicerina.

I nervi di questi animali hanno ramificazioni corte e scarse, e sono muniti di guaina mielinica assai ristretta: o direttamente dai tronchi nervosi che passano sui tendini per andare a ramificarsi nei muscoli, o dalle ramificazioni muscolari, si staccano dei piccoli filamenti che vengono a terminarsi nei tendini: il piccolo ramuscolo nervoso dopo consecutive ramificazioni si riduce ad una semplice ed unica fibra midollata, e questa si avanza sul tendine per due o tre segmenti interanulari del Ranvier, finchè ad un tratto si spoglia così della sua guaina di Schwann come di quella mielinica, e come nudo cilindrasse si spinge ancora oltre, o senza ulteriori ramificazioni, come in T′ della Fig. 2.ª ovvero si ramifica in due branche piuttosto corte come in T′ della Fig. 2.ª, ovvero più lunghe come in T della Fig. 3.ª; ovvero, ma è più raro, la biforcazione incomincia direttamente dal punto in cui la fibra nervosa perde guaina midollata e guaina di Schwann, come in T e T′ della Fig. 1.ª Raramente la divisione è a tre, ossia a tridente. Sul cilindro dell'asse così denudato, semplice o ramificato, si trovano o proprio aderenti ad esso, ovvero appesi per mezzo di corti e sottili peduncoli, dei nuclei, taluni così piccoli che sono più granuli che nuclei, altri più grandi che sono veramente dei nuclei di forma ovale o rotonda: il numero dei nuclei e dei granuli varia da otto a quindici, a diciotto.

Tutta la lunghezza della terminazione misura da μ 18·33 a μ 55-66; nell'insieme, a seconda della lunghezza del cilindrasse, del numero dei nuclei e della lunghezza dei piedicelli, la terminazione neuro-tendinea rassomiglia o ad una rada pannocchia quali T della Fig. 2.ª e T della Fig. 3.ª o ad un grappoletto semplice come T′ della Fig. 2.ª

In casi eccezionali per accorciamento dell' asse e per allungamento dei peduncoli che sostengono i nuclei si ha la forma quasi di una stelletta, ossia si ha la prima comparsa di una piastrina, quale T della Fig. 4.ª

Tra i nuclei non si vede nessun accenno di sostanza intermedia: tutta la terminazione non è circondata da alcun rivestimento, ed è una vera terminazione libera.

Il numero di siffatte terminazioni non è abbondante, ma non si può dire scarso: in generale si trovano a discreta distanza dagli estremi delle fibre muscolari: altra volta sono poste in vicinanza agli estremi di esse fibre, altra volta negli interstizii degli estremi delle fibre.

Adunque una fibra nervosa mielinica ridotta ad un nudo cilindrasse semplice ovvero ramificato, fornito con piccoli nuclei sessili o muniti di corti peduncoli, ecco la prima ed elementare forma nei vertebrati di terminazioni neuro-tendinee.

Questa forma più semplice di terminazione neuro-tendinea è abbastanza somigliante alla terminazione neuro-muscolare degli stessi animali, per la quale mi riporto completamente alla descrizione, che ne fa il Trinchese (1): sicchè possiamo dire che le terminazioni nerveo-tendinee sono degli equivalenti morfo istologici delle terminazioni neuro-muscolari.

Ancora prima di passare oltre, poichè il terreno opportunamente si presta, vo' portare un contributo di fatti alla nota questione sul modo onde la fibra muscolare striata si connette col tendine, con cui va col suo estremo ad attaccarsi, tanto più che il Ranvier sceglie i muscoli ed i tendini del cavallo marino come il campo più adatto a decidere la questione: e le mie osservazioni mi conducono ad avere un'opinione non conforme a quella dell'autorevole osservatore. A proposito della quale questione i pareri sono discordi: Fick (2) e Wa-

---

(1) Trinchese — Morfologia delle terminazioni nervose motrici periferiche dei vertebrati — Nota preliminare — *Rend. d. R. Acc. d. Lincei — Maggio 1885.*

(2) Fick — Ueber die Anheflung der Muskeelfasern an die Sehen — *Archiv. für Anatomie, Phisiologie und wissenschaftliche Medecin 1856.*

gener (1) ammisero che le fibre muscolari si continuassero direttamente nei tendini; Rollet (2), Herzig (3) Biesadecki (4) Weissmann (5) Frey (6), Ranvier (7), Krause (8) Toldt (9), che le fibre muscolari hanno una terminazione assolutamente indipendente, e che esiste tra l'estremo della fibra ed il tendine un fitto e tenace cemento, che collega l'uno all'altro: varii istologi sono di parere eclettico ed ammettono che in taluni muscoli le fibre si terminano liberamente, in altri si continuano direttamente nella sostanza del tendine: l'opinione più diffusa e che è volgarizzata nelle scuole, è la seconda.

Fra gli ultimi ad occuparsi dell'argomento è stato il Golgi (10), al cui lavoro rimando chi volesse avere più particolareggiate conoscenze intorno ai differenti modi di vedere degli autori: il Golgi è pervenuto alla conchiusione che « ogni fibra muscolare è composta « da una serie di segmenti longitudinali, che sono distintissimi in prossimità delle terminazioni delle fibre stesse, ma che vanno gradatamente confondendosi coi vicini, man mano nei punti più lontani della « terminazione » e che i fascetti di fibrille primitive di ogni fibra muscolare si continuano nei fascetti primitivi tendinei, da cui ogni tendine elementare viene composto.

---

(1) WAGENER — Ueber die Müskelfasern der Ewertebraten — *Reichert's und Dubois — Reymond's Archiv*, *1863*.

(2) ROLLET—Ueber freie Enden quergestreiften Müskelfasern in innern Sehnen. *Sitzgunsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, Band XXI, 1856*.

(3) HERZIG. — Spindelförmige Elemente quergestreiften Müskelfasern. *Wiener Sitzungberichte, Band XXX, 1858*.

(4) BIESADECKI UND HERZIG. — Die verschiedenen Formen der quergestreiften Müskelfasern—*Wiener Sitzugberichte etc., Band. XXXIII 1858*.

(5) WEISSMANN.—Ueber die Verbindung der Müskelfasern mit ihren Ansatzpunkten — *Zeitschrift für ration. Medicin. — III. Band XII, 1861*.

(6) FREY. — Handbuch der Histologie und Histochemie der Menschen. — *Leipzig, 1877*.

(7) RANVIER — Traité Technique d'Histologie. — *Paris, 1878*.

(8) KRAUSE. — Allgemeine und microscopische Anatomie — *Annover, 1886*.

(9) TOLDT — Lehrbuch der Gewebelehre. — *Stuttgard, 1877*.

(10) GOLGI. — Annotazioni intorno all' istologia normale e patologica dei muscoli volontari — *Archivio per le scienze mediche Volume V, Torino 1882*.

Mi fo lecito di allontanarmi per poco dalle terminazioni neuro-tendinee, perchè i dati da me ottenuti a riguardo dei rapporti tra fibre muscolari e tendini si ricavano con il metodo stesso, che si usa per la ricerca delle terminazioni nervose, ossia col metodo del cloruro di oro. Per lo scopo si scelgano piuttosto che i fascetti muscolari presi dai lunghi cordoni muscolari siti nelle gronde vertebro-dorsali, i piccoli muscoli motori della pinna dorsale dell' ippocampo, i quali hanno per ogni fibra muscolare un tendinuccio proprio: il metodo di preparazione è nè più nè meno di quello per le terminazioni nervose, e che non ripeto: i preparati si montano in glicerina acidificata con acido formico. Osservando tali preparati si è sorpresi di trovare nello stesso preparato, e talvolta l' una accanto all' altra, talune fibre muscolari che si terminano in modo netto o a punta conica o a becco di flauto, in modo da far credere vera l' opinione di Ranvier e di Weissman, come le fibre muscolari A, A, A delle Fig. 2ª e 3ª; ed altre, che alla loro estremità si sfioccano, e si dividono in appendici, e si spennellano come in A, A, A delle Fig. 5ª, 6ª, 7ª, 8ª. Il numero di siffatti prolungamenti, simili a dei fittoni, che la fibra muscolare infigge nella sostanza del tendine, è vario, da due o quattro fino a quattordici, sedici: se sono numerosi, i più corti son posti ordinariamente allo esterno, ed i più lunghi nel mezzo; e la lunghezza loro oscilla tra μ. 7 a μ. 70-80. Ciascuno di loro ha forma conica con la base del cono verso il ventre della fibra muscolare, e con l' apice appuntato verso il tendine: hanno decorso taluni rettilineo, altri flessuoso. Col trattamento al cloruro di oro prendono lo stesso colorito della sostanza contrattile: visti ad ingrandimento di circa D. 500 manifestano una piccola seghettatura laterale, e sopratutto se sono larghi, mostrano qualche accenno di striatura trasversa: qualche volta quando sono ben lunghi e larghi contengono un corpuscolo di Schultze, o come sogliono dire, nucleo del sarcolemma, di cui più spesso una maggior parte è contenuta dentro del prolungamento ed una minor parte nel corpo della fibra muscolare, ovvero tutto il corpuscolo di Schultze si contiene dentro del prolungamento. — Ma oltre delle fibre, che si terminano a coutorno netto, e di queste altre che finiscono in un pennello più o meno ricco di prolungamenti, ne esistono delle altre che rappresentano forme di passaggio o di transizione tra le prime e le seconde, ossia di quelle in cui i prolungamenti si vanno facendo sempre più corti, sicchè somigliano a piccole seghettature, di cui l' estremo dell a fibra è munito; il numero delle seghettature può essere molto vario: p. es. in *A'* della Fig. 1ª le seghettature sono pochissime 5-7; in *A'* della Fig. 4ª arrivano a *50*. Così è varia pure la lunghezza di dette seghettature, alcune sono così corte che non

sono visibili che a forti ingrandimenti, altre sono così lunghe che possono considerarsi come dei veri e spiccati prolungamenti.

Altro fatto importante a notare è che in taluni punti i fittoni o prolungamenti, che la fibra muscolare manda nella sostanza del tendine, sono in continuazione con i corpuscoli tendinei, come è rappresentato nella Fig. 7ª; e che anzi in questi punti i corpuscoli tendinei acquistano uno straordinario rigoglio, e sono accumulati in gran numero.

Esiste adunque realmente una diretta communicazione tra tendine e fibra muscolare — Ed inoltre le fibre muscolari, che sono ancora piccole come *A*, *A* della Fig. 8ª, e che mostrano per la loro striatura trasversa molto marcata i caratteri di fibre giovanissime, sono munite di prolungamenti, i quali sono di poco numero, ma ben grossi e caratteristici; gli estremi delle fibre della Fig. 8ª sono uno biforcuto, ossia munito di due soli prolungamenti l'altro triforcuto, ossia con tre prolungamenti.

Possiamo dunque conchiudere: che le fibre muscolari realmente hanno una continuazione diretta con i tendini, come lo dimostra sopratutto il fatto della continuità tra i corpuscoli tendinei ed i prolungamenti della fibra muscolare, e che perciò il rapporto tra fibra muscolare e tendine non è di semplice connessione chimica, ma di vera continuità morfologica: che le opposte apparenze del modo di terminarsi delle fibre muscolari a cono netto o a pennello, non sono che gli estremi di una serie con tutte le gradazioni intermedie; e considerando che tutte queste apparenze si riscontrano nelle fibre muscolari d'uno stesso animale, in uno stesso muscolo, sotto lo stesso trattamento, e che la fibra giovane è munita di prolungamenti, possiamo ritenere che quelle varie apparenze devono mettersi in correlazione con le fasi della vita della fibra muscolare, e che se la fibra muscolare giovane è munita di prolungamenti, quella che ne è sprovvista è adulta, e le altre sono di età intermedia, come dalla lunghezza dei prolungamenti viene significato.

E torno alle terminazioni dei nervi sui tendini, e propriamente a quelle delle Torpedini.

Ho ricercato quasi sempre sulla torpedo ocellata, qualche volta sulla torpedo maculata.

Si spelli l'animale di fresco ucciso, e si isolino le lamine aponevrotiche dei muscoli dorsali, specialmente di quei muscoli che stanno avanti e dietro ad una sbarra o trasversa di cartilagine, che in questi animali divide la parte cefalo-toracica dal resto del corpo: isolata in un punto una di queste aponevrosi o con sottili forbici, o col tagliente del bistorino con movimento a sega si tagliano le fibre mu-

scolari presso i loro punti di attacco: isolati così dei grossi pezzi di aponevrosi, con il tagliente del bistori si cerca, abradendo delicatamente, di asportare la gran parte di quegli apici di fibre muscolari; si riducono questi tratti di aponevrosi in più piccoli pezzi di quattro a cinque centimetri quadrati, si trattano col solito metodo al cloruro di oro: ed i preparati si chiudono in glicerina. Nella Fig. 9ª è rappresentata una di queste lamine aponevrotiche con i suoi nervi e con le terminazioni di questi. È un grande e ricco plesso di nervi a fibre mieliniche, a maglie irregolarmente rettangolari; dentro di maglie più grandi che sono limitate o da fibre nervose più grosse o da parecchie fibre nervose, ossia da veri rami nervosi, sono contenute maglie più piccole, di forma analoga a quella delle maglie maggiori lunghe da 120 a 130 μ e larghe μ 90 a 110; dalle fibre limitanti queste maglie partono le fibre terminali, le quali dopo un corso alquanto sinuoso e più o meno lungo, vengono quasi verso il centro della maglia a finire in caratteristiche formazioni terminali, di cui nella Fig. 9ª sono rappresentati melteplici esempii. Ogni terminazione è costituita dalle ramificazioni di una fibra mielinica in fibre amieliniche e da nuclei, che sono appesi alle estremità di questi filamenti amielinici. Il numero delle fibre terminali, che arriva ad una piastra è o di una o di due, e se di due, queste ponno provvenire da punti abbastanza discosti; ma non è che le piastre alle quali arrivano due fibre nervose sieno necessariamente più grandi di quelle dove arriva una sola; la grandezza delle piastre è in corrispondenza colla ricchezza di ramificazione: la larghezza delle piastre è di 50 a 70 μ e la larghezza , poichè con questo metodo di preparazione non è misurabile, si può dire solamente che sia pochissima, sicchè le piastre devono essere formazioni piatte. L' unica o doppia fibra mielinica si ramifica, come ho detto, in fibre amieliniche, e queste si suddividono ancora senza formare mai intrecci tra loro, ma sempre separate e distinte; e poichè con i loro estremi cui sono attaccati dei nuclei, vengono a trovarsi o allo stesso livello o formano in tutto una curva con leggiera conversità esterna , l' aspetto della piastra è presso a poco quello di un corimbo. Di solito è un corimbo semplice, qualche volta, e non molto raramente, è ramificato. I nuclei sono ben grandi, di forma ovale o rotonda e tanto più abbondanti quanto più ricca è la ramificazione: tutta la formazione terminale non è limitata da una membrana che separi la piastra della sostanza del tendine; con tutto ciò non può menomamente confondersi alcun elemento della piastra nervosa con quelli dell' aponevrosi, tanto sono differenti gli uni dagli altri.

Del tutto somiglianti a queste piastre a corimbo delle aponevrosi dei muscoli dorsali sono quelle che si trovano sui tendini dei muscoli

delle pinne (vedi Fig: 10.ª), però manca la formazione di veri plessi nervosi, ed i più dei rami nervosi vengono dai nervi muscolari, le piastre T′ T′ T″ sono a grande vicinanza degli estremi delle fibre muscolari; quanto a costituzione sono, relativamente a quelle delle aponevrosi dorsali, a ramificazioni alquanto più diradate.

Altra forma più complicata e più svolta di terminazione neurotendinea riscontrasi pure nelle torpedini, ma non è molto frequente: l'ho trovata in taluni punti delle aponevrosi dorsali, senza distribuzione bene determinata. Nelle Figure 11.ª e 12.ª sono rappresentati due esempii: sono dei veri corpuscoli terminali per la loro grandezza, pella loro fisionomia, pella esatta delimitazione dal tessuto tendineo circostante: dove si trovano, sono per lo più riunite a gruppi di cinque o sei, ma a certa distanza tra loro. Hanno forma ovale, ellittica o rotonda, e raggiungono una lunghezza di 90 a 140 μ ed una larghezza di 40 a 85 μ; vi arriva o una sola fibra nervosa, come è nella Fig. 12.ª ovvero due come nella Fig. 11ª. Comunque sia, la fibra nervosa (o le due fibre nervose) si ramifica ancora una o due volte in fibre ancora midollate, e queste si dividono e suddividono successivamente dicotomicamente in fibre amidollate, che diventano sempre più sottili, e si espandono regolarmente senza formare mai una rete, ed in modo che gli estremi degli ultimi fili sono circa alla medesima distanza dal centro della piastra, cui corrisponde ordinariamente il punto della primitiva divisione della fibra midollata. Lungo il decorso dei fili amielinici, e ancora più alle loro estremità esistono dei nuclei picciolissimi, granulari f delle fig. 11.ª e 12.ª; ed a questi lungo il contorno della piastra si aggiungono dei nuclei più grandi, muniti di nucleoli, e simili ai nuclei delle cellule ganglionari g delle fig. 11ª e 12ª, e che sono disposti molto regolarmente lungo la periferia della piastra al disotto di una specie di membranella. che sembra limitare tutta la piastra. Tutto l' interno della piastra è riempito di una sostanza finissimamente granulare, ed alcuni di questi granelli si confondono con quelli che sono annessi ai sottili ramuscoli amielinici. Non può sfuggire all'occhio dell'osservatore la grande rassomiglianza che corre tra la prima e la seconda forma delle piastre neurotendinee con le due forme di piastre motrici che esistono in questi animali, e che furono con tanta precisione descritte e raffigurate da Ciacccio. (1) il quale di-

(1) Ciaccio — Osservazioni istologiche intorno alla terminazione delle fibre nervose motive nei muscoli striati delle torpedini del topo casalingo e del ratto albino, condizionati col doppio cloruro di oro e di cadmio.

stingue due maniere di piastre motrici , una , che chiama forma iniziale « consistente in certi grappoletti di minute coccoline nervose « di figura oblunga o bistonda, i quali grappoletti si originano dal re- « plicato dividersi che fanno le fibre nervose pallide nelle ultime « estremità loro » e l'altra più complicata, che egli chiama *piastra motrice* con terminazione dei nervi in grappoli spargoli di coccoline nervose. Così si dimostra un'altra volta come le terminazioni neurotendinee sono degli equivalenti istomorfologici delle terminazioni neuro-muscolari.

Non voglio lasciare questo studio intorno alla Torpedine senza far parola di un raro reperto del quale però per quanto abbia ricercato con cura, non sono riuscito ad ottenere altri esempii: però il preparato è così chiaro che vale la pena di tenerne conto: è un piccolo pezzo di tendine (Fig. 13), cui si inserisce un gruppo di muscoli delle pinne pettorali: su questo pezzo di tendine di figura ovoidale vengono a terminarsi due fibre nervose N, N', e ciascuna di esse si suddivide in due, ognuna delle quali finisce in T, T, T, T, piastrine ricchissime di nuclei. Tutta la formazione rassomiglia certi corpuscoli , che studieremo più avanti, cioè i corpuscoli di Golgi.

§ 4.

Fra gli anfibii la Rana comune è quella che più facilmente si presta a queste ricerche, ed è il campo di studio preferito da Sachs e da Rollet in poi per ottenere nitidi preparati di terminazioni neurotendinee: si può ricorrere al tendine del muscolo sternoradiale, ma più numerose terminazioni sono sulla faccia plantare del tendine di Achille ed ancora più sull'aponevrosi plantare. Del pari ne ho trovato sui tendini del semitendinoso del tricipite della coscia non che sui tendini della gran parte dei muscoli degli arti anteriori: in generale possiamo dire che se non sono tutti i tendini che ne vanno provvisti, sono ben pochi quelli che ne mancano: il maggior numero si ha come precedentemente ho cennato, sul tendine d' Achille e sull' aponevrosi plantare dei piedi posteriori. Si ottengono belli preparati con acido iperosmico, con cloruro di oro, con cloruro di palladio e ioduro di potassio.

Una fibra mielinica terminale a livello di uno strozzamento di Ranvier si parte in due, tre, quattro fino a cinque fibre provvedute ancora di rivestimento midollare, i cui segmenti interanulari si vanno facendo sempre più brevi , più corti e più tozzi , i quali visti a piccolo ingrandimento sembrano terminarsi a punta nella massa della piastra: occorre passare ad un ingrandimento di oltre D. 150 per vedere come queste ultime si connettono intimamente cogli elementi

della piastra. Il cilindrasse degli ultimi segmenti interanulari si espande in una sottilissima e delicatissima reticella, che si continua e confonde con la reticella in cui si dissolve il cilindrasse dei prossimi ultimi segmenti interanulari: questa rete si estende molto più in lunghezza, che in larghezza: la rete risulta di fili tenuissimi e delicati tanto, che se i preparati non sono nitidi, neppure appare, ed è fatta di maglie piuttosto grandi: sui punti nodali di questa rete esistono, non che interposti nell' interno delle maglie, un grandissimo numero di nuclei granulari ed oltre a questi sono in numero limitato nuclei molto più grandi muniti di nucleoli, e che si colorano chiaramente con bleu di metilene in bleu scuro, mentre i più piccoli con lo stesso si colorano in verde chiaro. Tutta la formazione terminale risalta chiaramente sul fondo del tessuto tendineo, ed ha un colorito più cupo di quello che assume il tendine: se la impregnazione è al cloruro di oro, tutta la piastra ha colorito violetto oscuro; e se al cloruro di palladio, colorito giallo più intenso che non il tendine: in tal modo, vale a dire per l' intensità del colorito, come pure per i suoi rapporti colla fibra nervosa, la piastra è del tutto distinta dal circostante tessuto tendineo, però non esiste un involucro speciale e proprio della piastra, ma sono gli elementi tendinei, che si allineano a contornare la piastra dalla parte opposta al punto, per dove penetra la fibra terminale: d' altra parte è impossibile confondere un corpuscolo tendineo, che è di forma sempre allungata o quasi serpentina, con i nuclei della piastra, che hanno i caratteri precedentemente descritti. Frequentemente le piastre sono contornate o attraversate da capillari sanguigni c Fig. 14ª. Le dimensioni di queste piastre variano di molto: oscillano in lunghezza tra 140 a 235 μ ed in larghezza tra 70 a 120 μ.

Fatto notevole ad osservare è la tendenza che in questi animali hanno le piastre a riunirsi in gruppi, ossia ad accentrarsi parecchie di esse in tratti limitati del tendine: così nella Figura 14 sono due gruppi di piastre, e non manca tra le piastre di un medesimo gruppo qualche punto di continuità tra loro; ma quello che è più, in taluni casi affatto rari, sono varie formazioni tèrminali neurotendinee così riunite tra loro, da formare un' unica e sola formazione, come è di quella rappresentata nella Fig. 15, ove a prima giunta non si può dire se si tratta di una sola grandissima piastra, o di almeno due grandi piastre riunite; ed è solamente una osservazione estesa su molte di siffatte formazioni, che dà a vedere nei tendini dello stesso animale la piccola e la grande piastra, non che le gradazioni intermedie, sì che permette di conchiudere che la piastra grossa come quella della Fig. 15 è la riunione di parecchie più semplici.

Le piastre tendinee sono distribuite la maggior parte su quella parte del tendine, che non è molto discosta dalla zona d' impianto delle fibre muscolari, ovvero sono sparse proprio nel corpo del tendine: le une e le altre sono quelle che hanno tendenza a raggrupparsi o a riunirsi: più semplici sono quelle che sono allogate in quegli interstizii di sostanza tendinea che si frappongono tra gli apici delle fibre muscolari, e talune di loro si internano tanto tra queste, che possono considerarsi come terminazioni interfibrillari.

§ 5.

Non esiste grande differenza tra le piastre neurotendinee della Rana e quelle della Lucertola: si prestano allo studio meglio i tendini della *Lacerta viridis* che quelli della *Lacerta agilis*; in questi animali, come per le terminazioni neuromuscolari, la ricerca è anche più facile, e più eleganti i preparati, perchè le piastre tendinee sono più numerose ed abbondanti Il Golgi nell' opera summentovata accenna ai tendini dei muscoli di questi animali, dove più sicuramente se ne riscontrano: io preferisco il tendine di Achille e i tendini dei piccoli muscoletti dei piedi posteriori. Le piastre sono più chiare, e meglio caratterizzati i loro elementi costitutivi: le loro dimensioni variano per ogni singola piastra isolata, in lunghezza da 90 a 140 μ, e su larghezza da 25 a 50 μ. È molto più spiccata la rete b (Fig. 17 e 18) che è formata dal cilindrasse; in alcune l'ultima fibra terminale direttamente si risolve in una reticella, in altre, come in T della Fig. 18ª il cilindrasse prima si ramificano in un numero maggiore o minore di filamenti, i quali si spennellano alla loro volta, e dopo si intrecciano formando una rete: i filamenti sono più grossi e le maglie più strette che nella Rana: più evidenti i nuclei, così quelli minuti e granulari, come quelli grandi e provveduti di nucleoli: i primi sono in così gran numero che non è facile contarli, gli altri da sei a quindici: e mentre i primi sono taluni negli interstizii, altri sui nodi della rete del cilindrasse, questi secondi sono a preferenza accumulati verso la periferia delle piastre. Certe piastre sono perfettamente libere, ossia prive di qualsiasi involucro, come T, T della Fig. 17ª r, altre come quella della della Fig. 18ª la guaina di Henle h della fibra terminale forma da un lato della piastra come un tentativo od un accenno di involucro connettivale, mentre dall' altro lato sono dei corpuscoli tendinei che la delimitano. Sono piuttosto rare in questi animali le piastre isolate, come è la Fig. 18ª: le due piastre della Fig. 17ª sono in continuazione tra loro per gli estremi che si corrispondono, e sono tolte da un preparato con un gruppo di sette piastre. Nella Fig. 16ª n' è rappresentato un gruppo, che non è neppure dei più ricchi: su certi tratti

del tendine di Achille esistono delle distese di tendine, su cui le piastre sono numerosamente disseminate, e o prossime tra lore, o a contatto, o in continuazione.

Mancano studii sui nervi dei tendini nelle testuggini: qui la ricerca è difficile per la grande durezza dei tendini, e per la presenza di numerose cellule di cromatofori sopra di essi; per la grande durezza dei tendini occorre una lunga dimora di essi nelle soluzioni di acidi maceranti, dimora che talvolta deve essere prolungata per ventiquattro, e perfino per quarantott'ore, per ottenere la sufficiente mollezza del tessuto: e l'azione così prolungata dagli acidi deve finire per alterare notevolmente la delicata struttura degli organi terminali. Dall'altra parte i cromotofori così isolati come riuniti per i loro prolungamenti vengono bene spesso a coprire o in parte od in tutto le formazioni terminali: si aggiunga che queste in questi animali non sono neppure numerose: e si intenderà come lo studio n'è veramente difficile.

Ho ricercato sul tendine di Achille, sull'aponevrosi del gastrocnemio, sui tendini dei muscoli della spalla: il più facilmente gli organi terminali si riscontrano nel tendine di Achille. Uno ne è rappresentato nella Fig. 19ª: ciò che qui colpisce si è che il tendine in corrispondenza di tre piastre terminali T, T, T, tutto quanto emerge sul livello della rimanente sostanza tendinea, e si rileva come fosse scolpito in bassorilievo, in modo che non solo in corrispondenza delle piastre, ma anche delle ultime diramazioni nervose si ha la formazione di un vero e caratteristico corpuscolo. Da uno degli estremi del corpuscolo penetra la fibra nervosa N, la quale giunta sul corpuscolo immediatamente si divide in tre fibrille, che raggiugono l'estremo opposto del corpuscolo, ove esistono tre piastre terminali. Nella Fig. 20ª è rappresentato un altro corpuscolo, che è dell'aponevrosi del gastrocnemio; è di forma più allungata dell'altro della Fig. 19ª, il quale è più rotondo: la fibra nervosa, che lo raggiunge, penetra da uno dei lati e si ramifica in due minori fibrille che raggiungono due piccole piastre T, T situate verso una dell'estremità del corpuscolo. Niente di particolare ho a dire intorno alla costituzione di queste piastre: risultano di una reticella del cilindrasse e di un numero di nuclei annessi a questa rete: paragonate queste piastre a quelle della lucertola, sono più piccole e meno numerose.

L'importante è che sulla testuggine per la prima volta le piastre neurotendinee, che pure sopra altri animali si raggruppono in determinati punti del tendine, sono raccolte sopra una speciale formazione tendinea, ossia in esse comparisce per la prima volta, benchè di forma ancora elementare, un vero corpuscolo di Golgi: il quale riesce costituito, in sul principio, da un rilievo del tendine

di una lunghezza di 90 a 190 μ; di forma rotonda od ovoidale o fusoide, sul quale o da uno degli estremi, o da uno dei lati penetra una fibra nervosa, che presto o tardi si ramifica, ed i suoi rami si terminano su piastre, che ponno essere in un corpuscolo nel numero di due o cinque. La struttura della parte tendinea del corpuscolo non ha nulla di speciale; è un comune tessuto tendineo: però gli elementi tendinei sono più piccoli e più numerosi di quelli del tendine circumambiente.

Fino da questo punto possiamo risolvere una questione, se cioè il corpuscolo di Golgi sia realmente, come lo ha ritenuto il suo autore, un organo terminale nervoso muscolo tendineo, vale a dire in connessione sempre per mezzo di uno dei suoi estremi con un gruppo di fibre muscolari, o se non sia piuttosto, un organo esclusivamente tendineo od aponevrotico. Il corpuscolo raffigurato nella Fig. 20ª, che è tolto dall'aponevrosi del gastrocnemio non ha da nessuno degli estremi alcuna connessione con fibre muscolari; ma potrebbe credersi però che in seguito alla prolungata azione dell'acido formico o arsenicico le fibre muscolari sieno cadute. Invece il corpuscolo della Fig. 19ª è preso dal corpo del tendine di Achille, ossia è completamente ed esclusivamente tendineo: come è dei corpuscoli di Golgi visti dal Marchi sui tendini dei muscoli oculari del maiale, dove gli organi terminali nervosi sono sopra tratti del tendine a notevole distanza dalla zona d'impianto delle fibre muscolari. Il corpuscolo di Golgi, fino dalla sua forma più elementare adunque è un organo esclusivamente tendineo.

È frequentissimo di trovare sui nervi dei tendini della testuggine, come in taluni punti il nervo si rigonfia nella sua guaina esterna e si riduce al solo cilindrasse (Fig. 22ª) : la guaina esterna si arricchisce di nuclei i quali si allineano tra loro e formano uno, o due o tre strati di nuclei ovali parallelamente disposti: in corrispondenza di questi rigonfiamenti della guaina esterna il cilindrasse si denuda di rivestimento mielinico, e resta costeggiato da nuclei liberi analoghi a quelli della guaina connettivale.

Tutta siffatta formazione è allungata e di forma più o meno ovoidale. Se ne riscontrano senza alcuna norma lungo il decorso dei nervi dei tendini. Questi rigonfiamenti sono differenti da quelli che Golgi e Cattaneo hanno riscontrato nei nervi dei tendini dei mammiferi, e propriamente in corrispondenza di quei punti ove una fibra nervosa tendinea si incrocia con un vase arterioso: trattasi di una iperplasia, che la guaina connettivale, e talvolta la stessa fibra nervosa contenutavi subisce, in seguito all'irritazione del battito dell'arteria incrociata. Sui nervi dei tendini del coniglio mi è accaduto di trovare non raramente di questi inspessimenti fusiformi della guaina di Henle in corrispon-

denza del punto d'incrocio con un vase arterioso. Ma incrocio con vasi non ho mai riscontrati sopra degli ingrossamenti fusoidi dei nervi tendinei, ingrossamenti tanto frequenti nelle testuggini. E ritengo, come il Marchi, che siffatti rigonfiamenti si formano anche in quei punti, ove una fibra nervosa passa di traverso alla direzione di un fascio tendineo o aponevrotico; però i corpuscoli fusoidi dal Marchi visti nei tendini dei muscoli oculari del maiale si seguono con certa regolarità tra loro: nella testuggine sono distribuiti irregolarmente.

Abbastanza somiglianti ai precedenti per forma esteriore, ma molto differenti per significato sono altre formazioni fusoidi, che ho trovato sul tendine di Achille della testuggine, e che vengono rappresentate nella fig. 21ª. A primo aspetto possono confondersi con i precedenti; vale a dire sono dei rigonfiamenti di una fibra nervosa, che allo esterno risultano di tre a quattro strati di guaine connettivali, su ciascuna delle quali sono allineati dei nuclei allungati: questi rigonfiamenti molto spesso si seguono in gruppi di tre, quattro, cinque, ed a brevissima distanza tra loro: ponno anche essere isolati tra loro. La cavità interna di ciascuno di questi rigonfiamenti è ripiena di una massa omogenea o leggermente granulare, dentro cui sono immersi dei grossi nuclei, in numero vario da 10 a 25, di forma rotonda ed ovale, e di aspetto del tutto differente da quelli delle guaine connettivali: la fibra nervosa in prossimità di questi rigonfiamenti perde la mielina, e si riduce al semplice cilindrasse, il quale si sperde nell'ammasso dei nuclei. — Non è facile dire quale sia il significato di queste ultime formazioni fusoidi: il fatto che il cilindrasse si perda nella massa dei nuclei fa credere che esse rappresentino delle terminazioni nervose, di tipo somigliante ai corpuscoli di Pacini e di Krause, ma di forma ancora meno svolta, ed iniziale.

§ 6.

Assai poco ho a dire circa le terminazioni nervose dei tendini degli uccelli, ho ricercato a preferenza sui tendini dei muscoli del colombo, ove è facilissimo incontrarsi con le formazioni terminali sulle aponevrosi dei muscoli pettorali.

Per trovarle bisogna seguire il metodo già indicato a proposito della preparazione delle piastre terminali delle aponevrosi dei muscoli dorsali della Torpedine.

In questi animali il corpuscolo di Golgi già costituito nelle Testuggini assume forma più elevata.

Il numero dei corpuscoli di Golgi, benchè non così abbondante come ordinariamento nei mammiferi, è assai più ricco che nelle Te-

stuggini: la forma è sempre allungata, ma per lo più con estremi arrotondati, (vedi fig. 23 24), le dimensioni varie in lunghezza tra 325 a 550 μ. e in larghezza tra 90 a 230 μ.

Negli uccelli è una fibra nervosa di solito, che raggiunge il corpuscolo, e verso il centro di esso si ramifica in tre, quattro fino ad otto (ordinariamentè fino a cinque) fibre secondarie, ognuna delle quali viene a costituire una formazione terminale o piastra neurotendinea che dir si voglia. Ogni piastra risulta dalla ramificazione e dall'intreccio reticolare dei filamenti del cilindrasse di ogni singola fibra terminale (vedi fig. 24) con nuclei piccoli sui punti nodali della rete e con altri più grandi nell'interno delle maglie della medesima. Le piastre di uno stesso corpuscolo talvolta sono una all' altra così prossime che si continuano tra loro.

Degno di nota è il fatto, che così negli uccelli, come ancora più nei mammiferi il pezzo di tendine che costituisce lo stroma del corpuscolo di Golgi, o da uno solo degli estremi ovvero da entrambi sono limitati (fig. 23 e 25) da fibrille connettivali in senso trasverso al decorso delle fibrille tendinee: ponno queste fibrille essere di numero molto ristretto, ovvero più abbondante, in modo che sono veri fascetti che abbracciano trasversalmente uno degli estremi, ed ambedue del tessuto tendineo; e allora somigliano a quei colletti o cappii o cingoli, che ho descritto sull'esterna guaina connettivale dei nervi (1).

Però tali fascetti più o meno ricchi di fibrille connettivali disposte in senso trasverso alla direzione delle fibre connettivali del tessuto tendineo del corpuscolo di Golgi non sono punto speciali ai medesimi corpuscoli, ma invece sono comuni a tutti i tendini ed alle aponevrosi che non sono altro che tendini disposti in superficie. Nella fig. 23ª immediatamente sotto al corpuscolo di Golgi è un altro tendine, che sopra breve decorso ha tre dei sopraddetti cingoli. Anzi la presenza di questi serve a distinguere le fibrille connettivali che appartengono a ciascun tendine elementare; ed è dalla loro presenza che si conchiude essere il tessuto tendineo dei corpuscoli di Golgi un tendine elementare.

§ 7.

Non mancano mammiferi, in cui il corpuscolo di Golgi è perfettamente simile a quello degli uccelli; ma nel cane, nel coniglio, nell'uomo raggiunge un grado di maggiore sviluppo; e me ne rimetto a

---

(1) Pansini — Del Plesso e dei gangli proprii del Diaframma — *Progresso Medico Napoli 1888.*

quanto hanno notato e scritto il Golgi ed il Cattaneo non solo per ciò che riguarda il modo di decorrere e distribuirsi dei nervi lungo i tendini, ma ancora le particolarità di forma, dimensione e struttura di quello che essi chiamano organo nervoso terminale muscolo tendineo, non che le particolarità che riguardano altre forme di terminazioni nervose nei tendini, le quali si riportano al tipo dei corpuscoli di Pacini. Mentre negli uccelli il numero di piastre terminali che si raccoglie sopra un corpuscolo di Golgi non è maggiore di otto nel coniglio e più nell' uomo possono raccogliersene fino a trenta , e ad un corpuscolo pervengono spesso due o tre fibre nervose.

Le piastre sono ordinariamente disposte regolarmente sui bordi del corpuscolo, gli elementi della piastra sono sempre i medesimi : nella fig. 26 non è rappresentato che un tratto di un corpuscolo per far vedere chiaramente le piastre, le quali salvo le proporzioni sono perfettamente somiglianti a quelle delle lucertole, solamente è più grande e più chiaro il reticolo in cui si dissolve il cilindrasso e più abbondante i nuclei, i quali sono in gran parte nuclei grossi , pochi sono granulari, Di solito è uno solo il tendine elementare che costituiscono lo stroma del corpuscolo; qualche volta sono due, come nella fig. 25. Sicchè possiamo conchiudere che il corpuscolo di Golgi non è che uno o parecchi tendini elementari, che raccolgono un numero più o meno abbondante di piastre nemotendinee.

Come dalle figure 23, 24, 25 più rilevasi, il corpuscolo di Golgi rappresentato da entrambi i lati non ha connessioni con fibre muscolari, ma dall'uno e dall'altro estremo si confonde con l' aponevrosi. A me non è accaduto che di rado il vedere ciò che il Golgi ha visto costantemente, cioè che ad uno degli estremi sono attaccate delle fibre muscolari.

Il Golgi, movendo dalle sue osservazioni, immagina che ognuno dei suoi corpuscoli funzioni come da un dinamometro, che misura dal grado della propria distenzione l'intensità della contrazione compiuta delle fibre che si attaccano ad uno dei suoi estremi. Perchè questo meccanismo potesse esplicarsi, sarebbe necessario che il pezzo di tendine che costituisce lo stroma dell' organo di Golgi , fosse attaccato da una parte all'aponevrosi, e libero in tutto il rimanente: a me non è riuscito di vederlo altrimenti che sempre ligato all' aponevrosi da tutte e due gli estremi.

Non voglio tralasciare di ricordare che l'organo di Golgi non è l'unica forma di terminazione dei nervi nei tendini dei vertebrati superiori, ma che abbondano ancora corpuscoli analoghi a quelli di Pacini, di Meisner e di Krause.

CONCHIUSIONI

1.° In tutti i vertebrati esistono tendini muniti di nervi proprii e di speciali apparati nervosi terminali.

2.° La forma più semplice di tali terminazioni viene costituita da un nudo cilindrasse, semplice o ramificato, munito di piccolissimi nuclei sessili e con cortissimo picciuolo; questa forma di terminazione è affatto libera, ossia sprovveduta di membrana involgente, nei tendini degl'ippocampi, in cui queste iniziali forme nervose terminali si possono agevolmente riscontrare; non manca negli stessi animali qualche raro esempio di piccola piastra terminale.

3.° Nella torpedine troviamo sui tendini esempii di abbondanti e ricchi plessi nervosi terminali, non che di varie forme di piastre terminali: la piastra a corimbo, la grande piastra, eccezionalmente il corpuscolo tendineo. La piastra a corimbo è una ramificazione corimbiforme del cilindrasse con nuclei più o meno grandi agli estremi dei rami; è sprovvista di membrana involgente: le piastre a corimbo tendono a riunirsi parecchie in una sola—La grossa piastra nervosa tendinea delle torpedini può considerarsi come la riunione in una unica formazione di parecchie piastre a corimbo: essa è provvista di membrana involgente.

4.° Negli anfibii la piastra nevrotendinea è costituita da una delicatissima rete, in cui si risolve il cilindrasse, sui fili e sui nodi della quale esistono dei nuclei, altri negli interstizii della rete medesima. Le terminazioni neurotondinee sono libere, ossia sprovviste di involucro proprio, quantunque bene delimitate alla periferia: sono spessissimo riunite in gruppi di due, tre, quattro, cinque, sui punti circoscritti del tendine.

5.° Nelle piastre neurotendinee delle lucertole la reticella formata dal cilindrasse è più distinta, meglio visibili i nuclei; qualche volta il cilindrasse prima di risolversi in rete, si divide a mo' di pennello in tanti fili, che poi si annodano. In questi animali talune piastre sono provvedute di un involucro incompleto formato dalla guaina di Henle. I gruppi, in cui le terminazioni neurotendinee tendono a riunirsi, sono più numerosi e più ricchi.

6.° Nelle testuggini i piccoli raggruppamenti di piastre terminali si raccolgono sopra un tratto determinato del tendine e dell'aponevrosi, che in corrispondenza di quelle si rileva dando luogo alla forma elementare del corpuscolo di Golgi.

Nelle testuggini esistono ancora altre formazioni nervose, che se-

condo ogni probabilità sono formazioni terminali che avrebbero somiglianza coi corpuscoli sensitivi clavati dei mammiferi.

7.° Negli uccelli il corpuscolo di Golgi è ancora meglio costituito, e si eleva al grado di un organo indipendente: è più ricco di piastre, e queste sono più ampie, più regolari, con più complicata rete del cilindrasse, con maggior numero di nuclei.

8.° Nei mammiferi il corpuscolo di Golgi raggiunge il grado più alto di organizzazione, ma sempre risulta di uno o più tendini elementari, su cui raggruppano regolarmente un numero più o meno abbondante di piastre neurotendinee, ognuna delle quali è somigliante alla piastra neurotendinea delle lucertole.

Dal Laboratorio d' Istologia e Fisiologia generale della R. Università di Napoli.

INDICE E SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

(Tav. VI e VII)

Fig. I. — *Hippocampus brevirostris.* Muscoli e tendini dorsali.

A. A fibre muscolari con terminazioni nette.

A' fibra muscolare con terminazioni a piccole dentellature, B B tendine; N fibra nervosa, c, c, c strozzamenti di Ranvier, d ramificazione del cilindrasse, T, T' terminazioni nervose, e cilindrasse, f nuclei granulari, g nuclei più grandi.

Oc. 3 Obb. 5 Camera lucida Zeiss: disegno al piano del tavolino microscopico.

(Acido formico, cloruro d' oro e di sodio)

Fig. II. — Idem.

A, A, A, A, A fibre muscolari, B, B tendine, N fibra nervosa, T terminazione semplice, T' terminazione a cilindrasse biforcato e cilindrasse, f nuclei granulari, g nuclei più grandi.

Oc. 3 Obb. 5 Koristka, Camera lucida Zeiss. Disegno al piano del tavolino microscopico.

(acido formico, cloruro di oro).

Fig. III. — Idem.

A, A fibre muscolari, B, B tendine N fascio nervoso, d, d fibre nervose che vanno ai muscoli, T terminazione e cilindrasse, f piccoli nuclei, g più grandi nuclei.

Oc. 3 Obb. 5 Koristka.

Fig. IV. — Idem.

A segmento di fibra muscolare, A' fibra muscolare con grandissimo numero di seghettature allo estremo, B, B tendine, N fascio nervoso, h fibre nervee che vanno a fibre muscolari vicine, T piccola piastra, g nuclei della medesima.

Oc. 3 Obb. 5 Koristka.
(Ac. formico, cloruro di oro)

Fig. V. — *Hippocampus guttulatus.* Muscoli della pinna dorsale.
A. A fibre muscolari. B B tendini elementari, c corpuscoli di Schultze, d cellule tendinee, e e e prolungamenti della fibra muscolare.
Oc. 3 Obb. 5 Koristka.
(Ac. formìco, cloruro di oro).

Fig. VI. — Idem.
A fibra muscolare, B tendine elementare annesso, c corpuscolo di Schultze, d cellule tendinee, e e e prolungamenti della fibra.
Oc. 3 Obb. 8 Koristka.
(acido formico, cloruro di oro).

Nig. VII. — Idem.
A fibra muscolare, B tendine, c c corpuscoli di Schultze, d cellule tendinee, e e prolungamenti della fibra muscolare.
Oc. 3 Obb. 8 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro).

Fig. VIII — Idem.
A. A giovanissime fibre muscolari, e e prolungamenti.
Oc. 3 Obb. 8 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro).

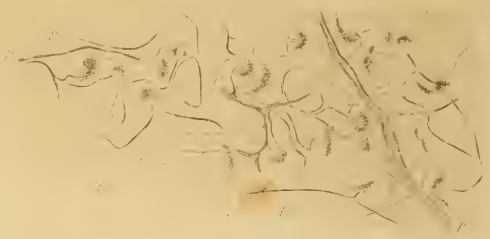
Fig. IX — *Torpedo ocellata.* Muscoli e tendini della pinna laterale.
A, A fibre muscolari, B B tendine N fascio nervoso, f, f, f fibre nervose terminali, T, T' T'' piastre terminali e ramificazioni del cilindrasse, g nuclei.
Oc. 3 Obb. Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro).

Fig. XI — *Torpedo ocellata.* Aponevrosi dorsale.
B aponevrosi, N N doppia fibra nervosa terminale, T grande piastra neurotendinea vista di profilo, c c ramificazione a fibre amieliniche, d d finissime fibrille cilindrassili, f. f nuclei granulari, g nuclei grandi, i, i involucro esterno.
Oc. 3 Obb. 5 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro).

Fig. XII — Idem.
B aponevrosi, N fibra nervosa terminale, T grossa piastra vista di piatto c, c ramificazione della fibra mielinica in fibrille amieliniche, d d fibrille cilindrassili, f, f piccoli nuclei, g g grandi nuclei, i, i involucro esterno.
Oc. 3 Obb. 5 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro).













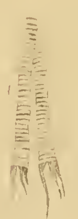


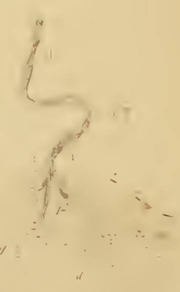


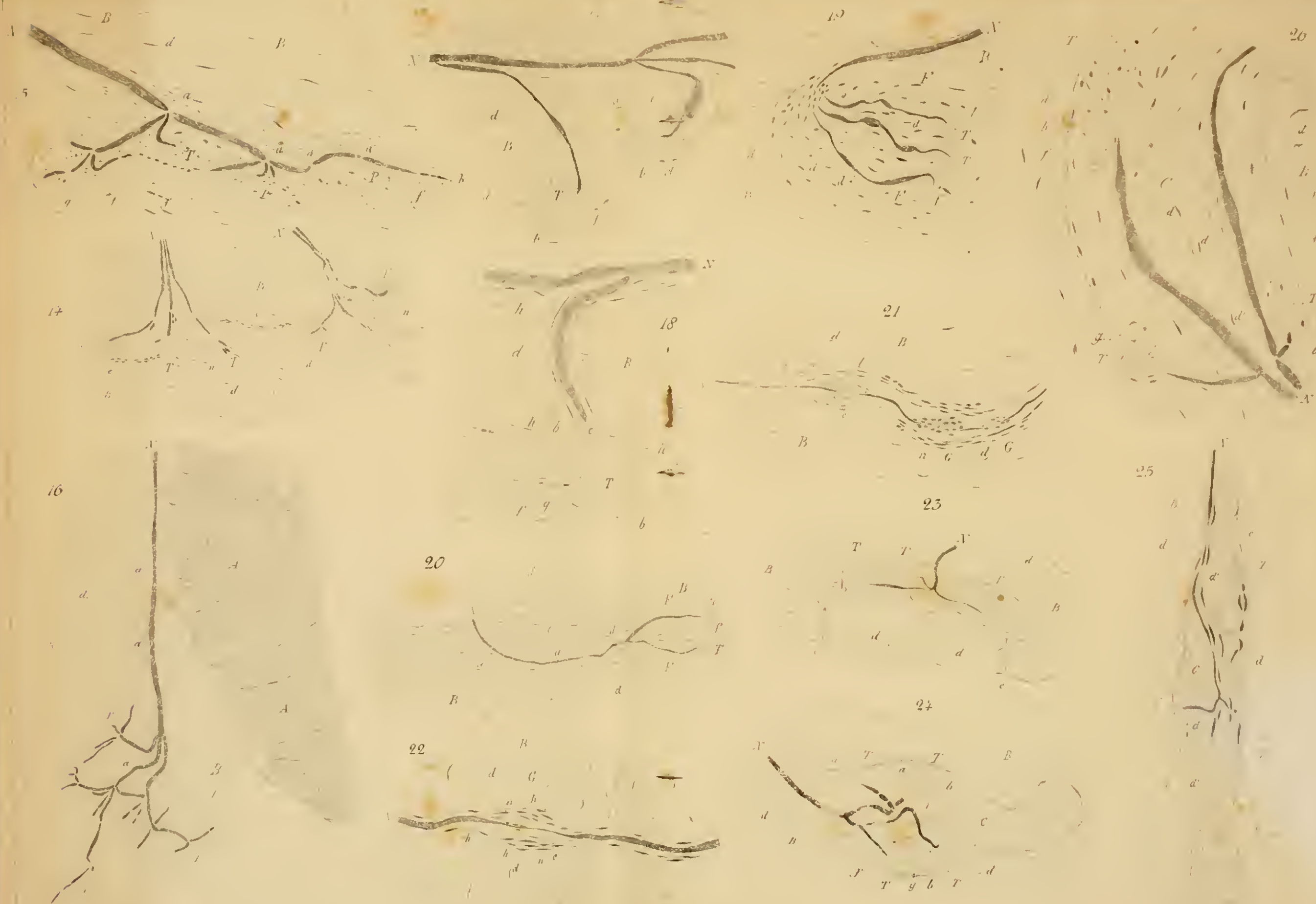













B
F
g
f


14
n
e
B


16
a
d.
B
a
T
a
T

Fig. XIII — *Torpedo ocellata*; dalla pinna laterale.
B pezzo di tendine, N fibra nervosa che si divide in due N', N', d cellule tendine T, T, T, T piastre terminali e, e, e sottilissime ramificazioni cilindrassili, g, g, g nuclei delle piastre, m, m, m luogo d'impianto di fibre muscolari.
Oc. 3 Obb. arsinicico, cloruro di oro).

Fig. XIV — *Rana esculenta*. Tendine di Achille.
B, B tendine, N, N fibre nervose, c c capillare sanguigno, d cellule tendinee, T, T. T, T piastre terminali, n, n nuclei delle piastre.
Oc. 3 Obb. 4 Koristka,
(ac. formico, acido iperosmico).

Fig. XV — Idem.
B B tendine, N fibra nervosa terminale, T grande piastra risulsultante dalla fusione di piastre piccole P, P, P; a, a, a strozzamenti di Ranvier, b, b, b reticella del cilindrasse, d cellule tendinee, f piccoli nuclei, g grandi nuclei.
Oc, 2 Obb, 7 Hartnack.
(ac. formico, acido iperosmico).

Fig. XVI — *Lacerta viridis*. Tendine di Achille.
A, A, A fibre muscolari; B; B, tendine N fibra nervosa, a, a. a strozzamenti di Ranvier, d cellule tendinee T. T, T, piastre terminali.
Oc. 3 Obb. 4 Koristka.
(acido formico, cloruro di palladio, ioduro di potassio).

Fig. XVII — Idem.
B tendine, N fibra nervoso, T, T piastre neurotendinee, d cellule tendinee, b reticella del cilindrasse, f piccoli nuclei, g grandi nuclei.
Oc. 3 Obb. 8 Koristka.
(ac. formico, ac. osmico, bleu di metilene).

Fig. XVIII — Idem.
B tendine, N nervo, T piastra, d cellule tendinee, c spennellamento del cilindrasse, b reticella del cilindrasse, f piccoli nuclei, g grandi nuclei, h guaina di Henle h' h' involucro incompleto formato dalla guaina di Henle.
Oc. 3 onb. 8 Koristka.
(ac. formico. cloruro, palladio ioduro potassico).

Fig. XIX — *Testudo graeca*. Tendine di Achille.
B, B tendine, C corpuscolo di Golgi, d, d cellule tendinee, d' d' cellule tendinee nel di corpuscolo Golgi. N nervo, F, F. F fibre nervose T, T, T piastre neurotendinee, f, f, f nuclei delle piastre.

Oc. 3 Obb. 5 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro e di cadmio).

Fig. XX — *Testudo graeca.* Aponevrosi del gastrocnemio.
B, B aponevrosi, C corpnscoli di Golgi, d, d cellule tendinee, d′ d′ cellule tendinee nel corpuscolo di Golgi, N nervo, F, F fibre nervose teaminali, T, T piastre, f nuclei delle piastre.
Oc. 3 Obb. 5 Koristka.
(ac. formico, cloruro d' oro e cadmio).

Fig. XXI — *Testudo graeca.* Tendine di Achille.
B, B tendine, R nervo, G, G, G corpuscoli, c cilindrasse, f, f nuclei del corpuscolo, h guaina connettivale, n nuclei della guaina connettivale.
Ob. 3 Obb. 5 ac. formico, cloruro di palladio, ioduro potassico).

Fig. XXII — *Testudo graeca.* Aponevrosi del muscolo gastrocnemio.
B aponevrosi, nervo, G rigonfiamento formato dalla guaina d Heule, d cellule tendinee, e cilindrasse, h, h, h guaine connettivali, n nuclei delle gueine connettivali.
Ob. 3 Obb. 5 Koristka.
(oc. formico ac. osmico).

Fig. XXIII *Columba livia.* Aponevrosi del gran pettorale.
B aponevrosi C corpuscolo di Golgi, N nervo, T, T. T piastre nervose, d cellule tendinee, c, c, c, cingoli di fibrille connettivali. Oc. 3, obb. 4 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro).

Fig. XXIV — Idem.
B, B, aponevrosi, C corpuscoli di Golgi, di nervo, T, T, T, piastre nervo tendinee, a a a strozzamenti di Ranvier, 6, 6, 6, rete del cilindrasse g nuclei della piastra.
oc. 3 obb. 5 Koristka,
(ac. formico. bleu metilene).

Fig. XXV. — *Lepus cuniculus* aponevrosi dorsale,
B, B aponevrosi, C corpuscolo di Golgi, N nervo, c, c, c cingoli di fibrille connettivali, d, d, d cellule tendinee, d', d', d', cellule tendinee nei corpuscoli di Golgi, T, T, T piastre terminali.
Oc. 3 obb. 4 Koristka.
(ac. formico, cloruro di oro.

Fig. XXVI *Lepus cuniculus* Idem.
B aponovrosi, C un tratto di corpuscoli di Golgi, N nervo, T, T, T piastre terminali nervose ; d, d, d cellule tendinee d', d', d' cellule tendinee nel corpuscolo di Golgi, b reticella formata dal cilindrasse, f piccoli nuclei, g grandi nuclei,
Oc. 3 obb. 8 Koristka.
(ac. formico, cloruro di potassico, ioduro potassico).

Crostacei raccolti dalla R. Corvetta Caracciolo nel viaggio intorno al globo durante gli anni 1881-82-83-84 per Cano Gavino socio ordinario non residente.

(Tornata del dì 17 Giugno 1888)

La R. Corvetta Caracciolo iniziava il suo gran viaggio di circumnavigazione intorno al globo nell' aprile del 1881, partendo da Napoli per Cagliari, d'onde facendo rotta per Gibilterra procedeva in seguito per Madeira, S. Vincenzo, Pernambuco, Rio Ianeiro, Montevideo, Stretto di Magellano, Canali della Patagonia, Ancud, Lota, Valparaiso, S. Jago, Callao, Guayaquil e Panama; da Panama rifaceva la rotta per Callao donde raggiungeva Taiti Figi, Sidney, Tonswille, Amboina, Singapore, Isole Seychelles, Aden, Assab, Beilul etc. per far ritorno in Italia nel settembre del 1884.

Il numero delle specie di Crostacei riportati da questa spedizione somma a quarantotto, delle quali la maggior parte spetta all'ordine dei Decapodi.

Lo studio delle medesime riesce non poco interessante; in effetti due specie appariscono nuove per la scienza, ed una costituisce anche una forma generica distinta da tutte quelle finora conosciute.

Inoltre lo studio di questa collezione getta anche un po' di luce sulla distribuzione geografica di questo ramo d'animali articolati. Nel presente catalogo figura col nome di *Hippolyte Gaymardii* Edwards, una specie la quale porta l'indicazione della provenienza dallo Stretto di Magellano. Intorno alla medesima io ho nutrito per gran tempo una grande incertezza, sia per la mancanza d'una completa figura di confronto, sia perchè le molteplici notizie che io avea potuto raccogliere intorno alla medesima dai lavori di M. Edwards, (1) Smith, (2) Miers (3) non aveano fatto che confermare i miei dubbi.

Debbo alla cortesia del prof. Gasco di aver potuto consultare la monografia del Kroyer (4) sulle Hippolyte dei mari Nordici.

In seguito all'esame di questo lavoro pregevolissimo io potei sta-

---

(1) Histoire naturelle des Crûstaces. *Paris, 1834-37-40.*

(2) Transact. Connecticut Acad *t. V. 1878, 82.*

(3) Annal and Magazin of natural History L. XX. e Journal Linnean Soc. of London. *t. XV. 1881.*

(4) Monografisr Fremstilling of Slaegten Hippolytes Nordisker Arter.

bilire la diagnosi di *Hippolyte Gaymardii* Edwards. Però premendomi di risolvere un problema cotanto interessante credetti opportuno a questo punto rivolgermi allo stesso prof. Gasco, il quale provvedeva tosto collo spedire l'esemplare al Regio ed Imperiale Museo Austro-Ungarico, dove la diagnosi d'*Hippolyte Gaymardii* è stata confermata. Ringrazio per l'aiuto prestatomi il D.r Marenzeller, che io non conosco personalmente.

È merito della Caracciolo di aver riscontrato per la prima volta in una zona pelagica tutt'affatto opposta della terra, questa specie propria dei mari artici e delle coste del Labrador e del Massachussets (Smith), fatto questo, che contribuisce al pari di molti altri ad avvalorare sempre più l'analogia delle faune verso le due zone polari, analogia constatata da molti osservatori.

Elenco delle opere consultate

Savigny. Explication de l'Egypte (1809).

Bell. Observations on the genus cancer in Trans. Zool. Soc. of London 2 (1835).

Bosc. Hist. nat. des Crustacés, Paris (1835).

Pöppig. Crustacea Chilensia nova aut minus nota in Archiv. von Wiegmann. (1836).

Edwards. Hist. nat. des Crustacés, Paris (1834)-37-40); Crustacés in Cuvier, Règne animal, atlas. Observations sur le squelette tegumentaire des Crustacés Decapodes in An. d. sc. natur. Zool. 3. XVI; Observations sur les affinités Zoologiques etc. in Ann. d. sc. nat. Zool. 3. XVIII, XX (1852-53).

Edwards et *Lucas* Voyage de d'Orbigny dans l'Amér. Mérid.—Crustacés (1843).

Dekay. Zoologie of New-York, Crustacea (1843).

Kroyer. Monografisr Fremstilling Nordisker Hippolytes Arter. (1841).

White. List. Crust. in British Museum (1847). Annal and Mag. nat. Hist. (1846).

Siebold. Fauna Japonica Crustacea by W. De Haan (1850).

Dana. United Staates Expedition, Crustacea (1852).

Darwin. Monograph. Cirripedia, London (1852-54).

Stimpson. Prodromus etc. Proc. Acad. nat. sc. of Philad (1857-58-60).

Heller. Crustaceen Fauna des rothen Meeres in Sitzungsberichte Wiener Akad; d. Wissen. (1861-63); Reise des Oesterreischen Fregatte Novara um die Erde; Crustaceen (1867).

A. M. Edwards Ètudes Zool. sur les Crust. de la famille des Portumens in Archiv. du Museum t. X; Etudes etc. sur les Crust·

de la famille des Cancériens. Nouv. Archiv. du Museum 1. t. I. (1865) ; Crust. in Nouv. Archiv. du Museum t. VIII. IX. X. (1872-74)

Targioni Tozzetti. Cat. Crost. Magenta, Firenze (1877).

Hilgendorf. Die von Peters etc. Monatsberichte Preussische Akad. zu Berlin (1878).

F. G. De Man. Notes Leyden Museum (1879-80 81).

Kingsley. Revision Gelasimus Ocypoda and Grapsidae in Proc. Acad. nat. sc. of Philad (1880).

Smith. Transact. Connecticut Acad. t. V. (1878-82).

Miers. Crust. Gulf Akaba in Annal and Mag. nat. Hist (1878), Crust. South amér. in Proc. Zool. Soc. of London (1877); Crust. Japanes Seas in Proc. Zool. Soc. (1879). Revision Majoid Crustacea etc. in Journal Linnean Soc. of London (1887); On the Squillidae in Annal and Mag. etc. (1880), Malasyan Crustacea in Annal Mag. (1880); Crust. Magellan Straits etc. in Proc. Zool. Soc. of London (1881); Report. Brachyura Voy. H. M. S. Challenger (1883-86).

Lista delle specie raccolte

Eurypodius Latreillei Guérin. var. B. Mies . .	2	esemplari
Hyastenus diacanthus (De Haan)	1	"
Pisoides Edwarsii Bell)	1	"
Cancer dentatus Bell.	1	"
Liomera Rodgersii (Stimpson)	1	"
Xanthodes pugilator n. sp.	1	"
Actaeodes tomentosus (Edwards)	1	"
Clorodius sculptus Edwards	1	"
Leptodius sanguineus (Edwards)	1	"
Epixanthus frontalis (Edwards)	2	"
Pilumnus vespertilio (Fabricius)	2	"
Pilumnoides perlatus Edwards et Lucas. . .	2	"
Platysoma Targionii n. g. n. sp.	2	"
Eriphia laevimana Latr. var. *Smithii* Mac Leay .	1	"
Trapezia cymodoce (Herbst)	1	"
Trapezia areolata Dana	1	"
Trapezia areolata Dana var. *inermis* A. M.—Edwards	1	"
Scylla serrata (Förskal)	1	"
Goniosoma cruciferum (Fabricius)	3	"
Goniosoma natator (Herbst)	1	"
Acanthocyclus Gay Edwards et Lucas . . .	1	"
Gelasimus princeps Smith.	6	"

Grapsus maculatus Edwards	3	„
Grapsus maculatus var. *ornatus* Edwards . .	3	„
Nautilograpsus pusillus (De Haan)	1	„
Halicarcinus planatus White	4	„
Halicarcinus ovatus Stimpson	1	„
Calappa flammea (Herbst)	1	„
Ethusa mascarone Roux	1	„
Lithodes antarctica Hombron e Lucas . . .	3	„
Aniculus typicus Dana	2	„
Cenobita rugosa Edwards.	1	„
Scyllarus Haanii Siebold	1	„
Thenus orientalis (Fabricius)	1	„
Panulirus fasciatus Fabricius	2	„
Panulirus spinosus (Edwards)	1	„
Alpheus strenuus Dana	1	„
Alpheus setimanus n. sp.	1	„
Leucifer Reynaudii Edwards	„	„
Gonodactylus graphurus White	2	„
Spaeroma gigas Leach	2	„
Limulus polyphemus Latreille	1	„
Hippolyte Gaymardii Edwards	1	„
Lepas anatifera Linneo	„	„
Balanus tintinnabulum Chenu	„	„
Balanus laevis Brug	„	„
Balanus nigrescens Darwin	„	„
Tetraclita porosa Darwin	„	„

ORDO DECAPODA

Sectio I. Brachyura

Div. I. Oxyrhynca o Majoidea

Genus **Eurypodius** Guérin

Eurypodius Latreillei Guerin var. B Miers

Eurypodius septentrionalis Dana, Crust. in U. S. Explor. Exped. I. p. 101. pl. 2. fig. 6 (1852).
Eurypodius Latreillei Guerin var. B Miers. Report Brachyura Voy. H. M. S. Challenger p. 22 (1886) *ubi synon.*

Secondo il Miers (Proc. Zool. Soc. of London 1881) tutte le diverse forme appartenenti al genere *Eurypodius* devono riferirsi al-

l'*Eurypodius Latreillei* Guérin, il quale perciò comprende due distinte varietà, l'una colla mano allungata e colle dita strettamente unite senza limitare un largo hiatus alla base (*Eurypodius Latreillei* Guerin, *Eurypodius brevipes* Dana), l'altra colla mano tumida e col pollice incurvo in guisa da circoscrivere in contatto coll'indice, un largo hiatus basilare (*Eurypodius tuberculosus* Eydoux et Souleyet, *E. septentrionalis* Dana, *Auduinii* Edwards et Lucas).

Tutti gli altri caratteri ritenuti dai diversi autori come specifici, quali la lunghezza comparativa del rostro, la disposizione della regione antennaria, il numero e lo sviluppo dei tubercoli sul carapazio, l'estensione della pubescenza nel margine inferiore del penultimo articolo etc. vengono da quest'insigne carcinologo considerati quali semplici caratteri individuali.

I due esemplari della collezione ricordano completamente il tipo dell'*Eurypodius septentrionalis* quale fu descritto e figurato dal Dana.

Dimensioni d'un ♂ ad.

Lunghezza del rostro	mm.	18.
Lunghezza del cefalotorace	„	54.
Larghezza del cefalotorace	mm.	44.
Lungh. dell'articolo tibiale nelle zampe del 1.° paio	mm.	45.
„ „ tarsale „ „	„	45.

Provenienza: Porto Bueno.

Genus **Hyastenus** White

Hyastenus diacanthus (De Haan)

Naxia diacantha De Haan. Fauna Japonica, Crust. p. 96, pl. XXIV fig. 1 (1835); Heller Novara Reise. Crust. p. 3 (1867).

Hyastenus diacanthus A. M. Edwards, (Nouv. Archiv. du Museum t. VIII, p. 250 (1872), Miers, Crust. Japanes Seas etc. Proc. Zool. Soc. of London p. 26 (1879), *ubi synonima.*

Dimensioni d'un ♂ ad.

Lunghezza del rostro	mm.	20.
„ del cefalotorace	„	44.
Larghezza „	„	35.

Provenienza: Singapore.

Genus **Pisoides** Edwards et Lucas

PISOIDES EDWARSII (Bell)

Hyas Edwarsii Bell, Trans. Zool. Soc. t. II. p. 49 pl. IX fig. 5 (1835).
Pisoides tubercolosus. Edwards et Lucas, Crust. de d'Orbigny. Voy. dans l'Amér. Mérid. — p. 11. pl. 5 fig. 1 (1843).
Pisoides Edwarsii Dana, Crust. in U. S. Explor. Exped. t. 1. p. 87. pl, I. fig. 2 (1852); Miers, Crust. in Proc. Zool. Soc. of London p. 66. (1881), *ubi synonima.*

Il giovine esemplare della collezione trovasi mutilato dei chelopodi; la natura del tomento che riveste il carapazio ricorda la varietà descritta e figurata dal Bell.
Provenienza: Stretto di Magellano.

Div. II. Cyclometopa o Cancroidea

Genus **Cancer** Leach.

CANCER DENTATUS Bell.

Cancer dentatus. Bell. Transact. Zool. Soc. of. London. t. I. p. 339 pl. XLV (1835); A. M. Edwards, Etud. Zool. sur les Crust. de la famil. des Cancer. — in Nouv. Archiv. du Museum s. I. t. I, p. 207 (1865) *ubi synonima.*

Dimensioni d' una ♀ ad.
Lungh. del carapazio mm. 55.
Largh. „ „ 120.

Provenienza: Callao,

Genus **Liomera** Dana.

LIOMERA RODGERSII (Stimpson), fig. 3.

Lachnopodus Rodgersii Stimpson, Proc. Acad nat. sc. of Philad. p. 32 (1858), A. M. Edwards. Op. cit. l. c. p. 223 (1865).
Liomera Rodgersii. Miers. Annal. and Mag. nat. Hist. v. 5. p. 231 pl. XIII fig. 3 (1880.)

Il cefalotorace apparisce nitido e glabro, però sotto l'azione dell'ingrandimento offre delle minutissime granulazioni ed una finissima

punteggiatura. Il solco cervicale è poco impresso, la regione gastrica ed epatica sono oscuramente accennate. Il primo lobo nel bordo antero laterale è circa il triplo di quello successivo, il secondo è rotondato, il terzo dentiforme; i solchi che limitano questi lobi s' avanzano alquanto sul dorso del carapazio. La fissura mediana della fronte è stretta, ma assai profonda.

Chelopodi nudi; il braccio non raggiunge il bordo laterale del carapazio, il medesimo offre nel suo margine esterno quattro spine corte e robuste, il carpo è liscio con due tubercoli dentiformi al suo angolo interno, la mano è nitida, impressa segnatamente nella piccola chela di rughe e punteggiature numerose, la medesima è percorsa nella superficie della palma da due larghi solchi paralleli, l' uno mediano, l' altro verso il bordo superiore. Le pinze sono brune, coll'apice sbiancato, armate nel bordo prensile di grossi tubercoli dentiformi e di due ciuffi di peli di color fulvo.

Le zampe ambulatrici sono decisamente spinulose non solo nell'articolo femorale (Stimpson), ma anche in quello tibiale e tarsale, qualche spina consimile, ma meno sviluppata, si constata pure nel bordo inferiore del terzo articolo.

Dimensioni d' una ♀ ad.		
Lungh. del carapazio	mm.	21
Largh. della fronte	„	7,5
„ del cefalatore	„	32

Provenienza ?

Genus **Xanthodes** Dana.

Xanthodes pugilator n. sp., fig. 1.

Xanthodi notato Dana, *affinis.*

Carapax nitidus, subtiliter granulatus, antice bene areolatus, postice planus, sulcis versus margines late et profunde impressis.

Lobi epigastrici et protogastrici subdivisi, areola mesogastrica subobscure tripartita, lobulo hepatico cordiformi. Frons prominens, medio emarginata, margine sinuoso, minute crenulato. Margo lateralis anterior 4 lobatus, lobo primo paulo prominente, altero tuberculiformi, — tertio quartoque conicis acutis.

Chelipedum forma ac in Xanthode notato, brachio extus spinuloso. Pedes gressorii hirsuto-criniti superne spinulosi.

Conviene questa specie assai strettamente col *Xanthodes notatus* Dana (Crust. in U: S. Exped. t. I. pag. 178 pl. VIII, fig. 12 (1852).

se ne differenzia però, oltrechè pel modo diverso di lobulazione, per la presenza di spine sul braccio e sugli articoli delle zampe, non che per qualche altro carattere di minore importanza.

Dimensioni d'un ♂ :
Lungh. del carapazio mm. 24.
Largh. „ „ 21.

Provenienza: Panama (?).

Genus **Actaeodes** Dana.

Actaeodes tomentosus (Edwards)

Zozymus tomentosus Edwards, Hist. nat. des Crust. t. I. p. 385 (1834); Crust. in Cuv. R. A. atlas pl. 11 bis fig. 2.
Actaeodes tomentosus Dana, Crust. in 21. S. Explor. Exped. t. I. p. 197 (185); Miers. Proc. Zool. Soc. of London p. 134 (1881) *ubi synonima.*

Provenienza : Sidney.

Genus **Chlorodius** Rüppel,

Chlorodius sculptus A. M. Edwards.

Chlorodius sculptus A. M. Edwards Nouv. Archiv. du Museum t. IX. p. 217, pl. VIII fig. 4 (1873).

Il cefalotorace è ben lobutato nei suoi due terzi anteriori ,—nel terzo posteriore offre numerose depressioni e punteggiature. Il suo bordo antero laterale è quadrilobato ; i primi tre lobi sono tubercoliformi, il quarto conico subacuto.

I chelopodi sono tra di loro uguali, il braccio oltrepassa di molto il bordo laterale del carapazio, ed è armato internamente di due piccoli denti ; il carpo ovale, liscio offre un tubercolo dentiforme interno, la mano è nitida, tumida ; le pinze sono incurve inermi e colorite in bruno ; questa colorazione bruna s' estende inferiormente sulla mano , le zampe ambulatrici sono nei diversi articoli, guerniti di lunghi peli di color fulvo. Alla base di ciascun dattilo si rinviene un tubercolo smagliante molto caratteristico.

Dimensioni d'un ♂ :
Lungh. del cefalotorace mm. 13.
Largh. „ „ 20.

Provenienza: Mahe (Is. Seychelles).

Genus **Leptodius** A. M. (Edwards).

LEPTODIUS SANGUINEUS Edwards.

Chlorodius sanguineus Edwards, Hist. nat. des Crust. t. I. p. 102 (1834).
Chlorodius exaratus (p.) Stimpson. Proc. nat. sc. of Philad. p. 31 1858.
Chlorodius Edwarsii Heller, Crustaceen Fauna des rothen Meeres in Sitzungsbericht Wiener Akad. d. Wissen. p. 8. (1861).
Leptodius sanguineus A. M. Edwards. Nouv. Archiv. du Mus. ser. I. t. IX. p. 224 (1873).
Leptodius exaratus Edwards, var *sanguineus* Miers. Proc. Zool. Soc. of London p. 134 (1877).

Genus **Epixanthus** Heller.

EPIXANTHUS FRONTALIS (Edwards).

Ozius frontalis, Edwards. Hist. nat. des Crust. t. I. p. 406 (1834).
Epixanthus Kotscii Heller. Crustaceen. Fauna etc. Sitzungs. Wiener Akad. d. Wissen. 235, II 4 (1861).
Epixanthus frontalis, Heller, Reise Novara Crust. p. 20 (1867).

Provenienza: Panama.

Genus **Pilumnus** Leach

PILUMNUS VESPERTILIO (Fabricius).

Cancer vespertilio Fabr. Supp. Ent. Syst. p. 338 (1798).
Pilumnus vespertilio Edwards. Hist. nat. des Crust. t. I. p. 418 (1834); Crust. in Cuv. R. A. atlas. pl. 14 fig. 3.

Provenienza: Singapore.

Genus **Pilumnoides** Edwards et Lucas.

Pilumnoides perlatus Pöppig.

Hepatus perlatus Pöppig, Crustacea chilensia nova aut minus nota in Archiv. für Naturgeschichte von Wiegmann, t. II. p. 135, pl. IV. fig. 2 (1836).
Pilumnoides perlatus Edwards et Lucas, Crust. d. d'Orbigny Voy. dans l'Amér Merid. pl. 9. fig. 1 (1843).

Provenienza : Callao.

Genus Platysoma n. g., fig. 3.

Endostoma colliculo utrinque divisum. Antennae internae obliquae, antennae externae articulo basali, hiatum orbitae internum usque ad imum implente. Digiti instar cochlearis excavati. Abdomen maris (?). feminae 7. articulatum.

Platysoma Targionii n. sp.

Carapax subcycloideus, longus quam latus, postice angustatus; superficie depressa, plana non areolata, lateribus rotundatis, integris. Frons prominens distincte bilobata, margine super antennulas reflexo. Chelipedes crassiusculi, elongati, subaequi; brachio, carpo et manu corrugatis, minutissime granulatis, digitis brevibus.

Pedes gressorii abbreviati, compressi, dense crasseque hirsutovillosi.

Uno dei crostacei più rimarchevoli della collezione, appartiene a quel gruppo di Canceridi dei quali il Dana ha formato una famiglia speciale col nome di *Eriphidae* caratterizzati dalla presenza di due creste all'endostoma per limitare le camere afferenti delle branchie. Esso deve essere considerato come il tipo di una divisione generica speciale, la quale io per la singolarità della sua forma ho indicato col nome di Platysoma.

L'aspetto generale del carapazio ricorda il *Platyonychus latipes* dei nostri mari. In effetti egli è dilatato anteriormente e ristretto posteriormente; i suoi bordi antero-laterali spessi e corti descrivono una curva regolare per continuarsi coi postero-laterali convergenti in una linea obliqua verso il bordo posteriore. La superficie dorsale però è piana, senza traccia alcuna di regioni, la fronte poco prominente si ripiega col suo margine anteriore alquanto in basso sulle fossette antennulari; la medesima è divisa in due lobi per una scissura stretta e poco profonda, ed al suo angolo esterno si prolunga in un processo che va a saldarsi coll'articolo basilare delle antenne esterne. Le orbite sono piccole ed ovalari, il loro margine è integro e sprovvisto di fessure. L'articolo basilare delle antenne esterne occupa totalmente l'hiatus interno dell'orbita, il secondo articolo di queste è assai piccolo, incluso quasi nell'escavazione apicale del primo, il terzo eguaglia in lunghezza il secondo, il flagello è breve e nudo. Il bordo prelabiale è integro, le creste all'endostoma sono poco sviluppate però ben distinte. Le zampe mascelle esterne occupano strettamente

tutto il cavo boccale, il secondo articolo (ischiognato) è più lungo del terzo (merognato), di forma subrettangolare, col palpo inserito in una escavazione apicale del suo angolo supero interno.

I chelopodi sono assai forti ed ineguali. Il braccio nella chela più grossa oltrepassa per circa la metà della sua lunghezza il bordo laterale del carapazio; il carpo ovalare, non presenta internamente nè tubercoli nè denti, la mano è tempestata nella superficie da minutissime granulazioni, il suo bordo superiore offre delle numerose rughe prodotte in seguito à profonde erosioni; le pinze sono corte e grosse, nella superficie minutissimamente granulose, col bordo prensile inerme ed escavato largamente a cucchiaio, colorite in nero con l'apice sbiancato.

Zampe ambulatrici assai brevi, coi diversi articoli fortemente compressi, quasi laminari, nella superficie assai villosi e tomentosi, dattili terminati da un' unghia grossa alquanto incurva.

Dimensioni d' una ♀

Lungh. del carapazio		mm.	10
Largh. massima		„	10
„	del bordo posteriore	„	5
„	della fronte	„	4

Lungh. del braccio mm. 5. del carpo mm. 2,0 della mano mm. 8.

Provenienza : ?

Genus **Eriphia** Latreille.

Eriphia laevimana Latr. var Smithii Mac Leay.

Eriphia Smithii. Mac Leay. Annullosa in Smith' s Illust. Südafrik p. 60 (1838), Krauss Südafrik Crust. p. 36 pl. 3 (1843).

Eriphia laevimana. Latr. var. Smithii Mac Leay, Hilgendorf, die von Peters etc. Monats. K. Preussische akad. d. Wissen p. 797 (1878) Miers Malasyan Crustacea in Annal and Mag. nat. Hist. v. 5. p. 237 (1880).

Secondo diverse osservazioni, questa specie deve considerarsi quale semplice varietà dell'Eriphia a mani liscie. In effetti i tubercoli che si constatano nell'*Eriphia Smithii* sul carpo e sulla mano pare che tendano a scomparire come nell'*Eriphia laevimana.* In quest'ultima però le spine frontali sono più forti, e la linea di sutura che si rimarca tra le orbite e le antenne esterne è più flessuosa (A. M. Edwards).

Dimensioni d' un ♂ ad.

Lungh. del carapazio		mm.	28.
Largh.	„	„	39.

Provenienza : Panama.

Genus **Trapezia** Latreille

Trapezia cymodoce (Herbst.)

Cancer cymodoce (?) Herbst Krabben und Krebse, pl. LI. fig. 5 (1803).
Trapezia cymodoce Miers. Annal and. Mag. nat. Hist. p. 409 (1878).
Trapezia cymodoce Herbst — *coerulea* Rüppel. J. G. de Man Notes Leyden, Museum II. 177 (1880).

Questa specie come ha ben fatto rimarcare il Miers, è caratterizzata sopratutto per lo sviluppo dei denti della fronte e di quello laterale dello scudo, nonchè per la presenza d'un ottuso tubercolo all'angolo interno del carpo, e per la pubescenza che riveste la palma della mano.

Il colorito del carapazio nell'esemplare esistente in collezione è grigio uniforme con qualche punto giallastro nella superficie, quello delle zampe è completamente giallo-auranzio.

Dimensioni d' un ♂

Lungh.	del cefalotorace	mm.	14,5.
Largh.	„	„	14,5.
Lungh.	del braccio	„	7,
„	del carpo	„	7,
„	della mano	„	10.

Provenienza : Taiti.

Trapezia areolata Dana.

Trapezia areolata Dana, Crust. in U. S. Explor. t. I. p. 259. pl. XV. fig. 8. (1852). Heller, Novara Reise, Crust. p. 25 (1867).

Il cefalotorace largo in avanti si restringe bruscamente indietro, i denti della fronte nel margine sottilmente crenulati sporgono in avanti assai poco; il dente orbitario esterno è acuto, quello laterale dello scudo ottuso. Il braccio nel suo margine serrulato interno offre cinque denti triangolari, puntuti ed arcuati; un tubercolo puntuto all'angolo interno del carpo, la mano è liscia e glabra.

Colorito normale del tipo.

Dimensioni d' un ♂ :

Lungh. del carapazio	mm.	6,5.
Largh.	mm.	8
Lungh. del braccio	„	4
„ del carpo	„	3
„ della mano	„	5

Provenienza : Taiti.

TRAPEZIA AREOLATA Dana. var. INERMIS A. M. Edwards.

Trapezia areolata Dana var. *inermis* A. M. Edwards, Nouv. Archiv. du Museum t. IX p. 259 pl. X. fig. 6. (1873). Miers Report. Brachyura Challenger Exped. p. 167 (1886.)

Tenendo conto del colorito ben può questo tipo rappresentare una semplice varietà della precedente. Però è da avvertire che la forma del cefalotorace riesce alquanto differente. In effetto nella varietà *inermis* questa non si restringe bruscamente indietro in modo che la sua maggior larghezza venga ad interporsi tra gli angoli orbitari esterni, ma questa viene a trovarsi in corrispondenza del dente laterale dello scudo. Nel giovine esemplare della collezione questo dente è completamente obsoleto; il margine serrulato interno del braccio ricorda la varietà rappresentata dal Dana nella figura 9 c. Le areole del tergo non sono continue ma interrotte in diversi punti della superficie.

Dimensioni d' un ♂ :

Lungh. del cefalotorace		mm.	8
Largh.	„	„	12

Provenienza : Taiti.

Genus **Scylla** De Haan.

SCYLLA SERRATA. (Förskal.)

Cancer serratus. Förskal, Descriptio anim. quae in itinere etc. p. 90 (1755).

Scylla serrata. De Haan, Fauna Japonica Crust. p. 44 (1835). A. M. Edwards Etudes Zool. sur les Crust. de la famille des Portuniens in Archiv. du Museum t. X. p. 349 (1861) *et literat. referenda*

Provenienza : Singapore.

Genus **Goniosoma** A. M. Edwards.

Goniosoma cruciferum (Fabricius.)

Portunus crucifer Fabr. Supp. Ent. Syst. p. 364 (1798).
Goniosoma cruciferum A. M. Edwards Archiv. du Mus t. X. p. 371 (1861) *et literat referenda.*

Manca sul tergo del cefalotorace quella caratteristica delle macchie che si riscontra normalmente in questo tipo; la superficie dorsale è liscia con pliche crenulate appena distinte.

L'armatura del bordo laterale presenta delle sensibili differenze nei diversi individui, il primo lobo è sempre leggermente bifidò, il secondo troncato ed ottuso, i successivi ora triangolari e spiniformi ora troncati e puntuti anteriormente. L'ultimo di questi sembra alcune volte più sviluppato dei precedenti. Delle leggere modificazioni si constatano pure nello sviluppo dei denti della fronte.

Dimensioni d'un ♂ :

Lungh. del carapazio mm. 24.
Largh. „ „ 34.

Provenienza : Singapore.

Goniosoma natator (Herbst)

Cancer natator Herbst. Naturgesch. Krabben und Krebse pl. XI fig. 1 (1794).
Goniosoma natator A. M. Edwards, Archiv. du Museum t. X. p. 370 (1861) et *literat referenda.*

L'armatura laterale del cefalotorace e lo sviluppo dei denti frontali ricorda la specie precedente.

La superficie tergale è rivestita d'una scarsa villosità, e traversata da pliche gastriche salienti e granulose; le spine dei chelopodi offrono tre distinte zone di coloramento, una basilare rossastra, una mediana biancastra, ed una terminale bruno di cioccolatta; le medesime sul bordo superiore della mano non sono propriamente in numero di quattro ma di cinque, disposte alternativamente in due serie, cioè due interne e tre esterne, delle quali una più piccola sull'articolazione col pollice.

Dimensioni d' un ♂ :

Lungh. del cefalotorace	mm.	48.
Largh. „	„	67.

Provenienza: Amboina.

Genus **Acanthocyclus** Edwards et Lucas.

Acanthocyclus Gay Edwards et Lucas.

Acanthocyclus Gay Edwards et Lucas, Crustacés de d'Orbigny Voy etc. p. 30, 31 pl. XV. fig. 1 (1843) ; Miers, Crust. in Proc. Zool. Soc. of London p. 69 (1881) et *literat. referenda.*

Provenienza : Porto Bueno.

Div. III. Catometopa o Grapsoidea

Genus **Gelasimus** Latreille.

Gelasimus armatus Smith.

Gelasimus armatus Smith, Transact. Connecticut. Acad. t. II. p. 123 pl. II, fig. 4 (1879.)
Gelasimus maracoani Kingsley , Revision Gelasimus in Proc. Acad. nat. sc. of Philad p. 136 (1880) *et literat. referenda.*

La forma del carapazio e dei chelopodi conviene in questo tipo assai strettamente col *Gelasimus maracoani* Latr., dal quale come ha ben rimarcato il Kingsley, non può essere distinto come una specie differente.

Il cefalotorace convesso, ristretto posteriormente, con regioni sul tergo ben definite da solchi profondi, ornato sulle regioni branchiali d'una impressione arborescente misura in lungh. mm. 28, in larghezza tra le spine epibranchiali mm. 38, tra gli angoli postero-laterali millimetri 25.

L'armatura del bordo laterale è costituita da otto a dieci tubercoli rotondati, i quali in alcuni esemplari tendono a scomparire per modo che se ne contano appena due o tre.

La forma del grosso chelopode è ordinariamente più allungata di quella che si osserva nelle forme tipiche del *Gelasimus maracoani* Latr.

L'articolo femorale delle zampe del primo e secondo paio porta inferiormente da due a tre tubercoli analoghi a quelli che si consta-

tano sul carapazio i quali tubercoli in alcuni sono completamente scomparsi.

Provenienza: Guayaquil.

Genus **Grapsus** Lamarck

GRAPSUS MACULATUS Edwards.

Grapsus maculatus Edwards, An. des scienc. nat Zool. serie III. t. XX. p. 167 pl. VI. fig. 1. (1853); Kingsley Revision Grapsidae in Proc. Acad. sc. of Philad p. 192 (1880) et *literat. referenda.*

Provenienza: Panama.

GRAPSUS MACULATUS var. ORNATUS, Edwards.

Grapsus pictus Gay, Hist. de Chile. Zool. serie III. p. 166 (1849).
Grapsus ornatus Edwards, An. des scienc. nat. Zool. serie 3, t. XX. p. 168 (1853).

Provenienza: Callao.

Genus **Nautilograpsus** Edwards.

NAUTILOGRAPSUS PUSILLUS (De Haan.)

Grapsus pusillus De Haan, Fauna Japonica, Crust. p. 59 pl. XVI. fig. 2 (1835).
Nautilograpsus pusillus Edwards, An. des sciences nat. Zool. III. XX. 175 (1853).
Nautilograpsus minutus Kingsley, Revision Grapsidae in Proc. Acad. nat. sc. of Philad p. 222 (1880) et *literat. referenda.*

Come ha ben rimarcato il D.r I. G. de Man (Notes Leyden Museum p. 69, 1879), questa specie o meglio varietà si differenzia dal *Nautilograpsus minutus* dei nostri mari, per la forma del carapazio, più ristretta nella metà posteriore, non che per la maggior lunghezza e sottigliezza dei dattili nelle zampe ambulatrici.
Provenienza: Dragando in alto mare da Figi a Sidney.

Genus **Halicarcinus** White.

Halicarcinus planatus White, Annal. and. Mag. nat. Hist. p. 178 (1846). Targioni Tozzetti, Cat. Crost. Magenta n. 48 tav. X. fig. 4 (1877), *ubi synonima.*

Provenienza : Canali Patagonici.

HALICARCINUS OVATUS Stimpson

Halicarcinus ovatus Stimpson, Proc. Acad. nat. sc. of Philad p. 109 (1858). Targioni Tozzetti Catalogo dei Crostacei della Magenta n. 49 tav. X. fig. 5 (1877); Miers Report. Brachyura Voy H. M. S. Challenger p. 282 (1886).

Provenienza : Canali Patagonici ?

Div. IV. Oxystomata o Leucosoidea.

Genus **Calappa** Fabricius.

CALAPPA FLAMMEA (Herbst.)

Cancer flammeus Herbst, Krabben und Krebse taf. II. p. 171. taf. XL fig. 2 (1805).
Calappa flammea Bosc. Hist. nat. des Crust. t. I. p. 215 (1830); Miers, Report Brachyura Voy H. M. S. Challenger p. 284 pl. XXIII fig. 1 (1886) et *literat. referenda.*

Provenienza : Panama.

Genus **Ethusa** Roux.

ETHUSA MASCARONE Roux.

Ethusa mascarone Roux, Crust. de la Medit. pl. 11; Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II. p. 162 (1834) I. V. Carus, Prodromus, Faunae Medit. pars. II. Arthropoda p. 500 (1835).

Provenienza ?

SECTIO II. ANOMURA

Lithodidea

Genus **Lithodes** Latreille.

LITHODES ANTARCTICA Hombron et Lucas.

Lithodes antarctica Hombron et Lucas, Voyag. de l' Astrolabe t.III. p. 92 pl. VII (1853). Dana, Crust. in U. S. Exped. t. I p. 4 27 pl. XXVI fig. 1 a 5 (1852), Miers, Crust. in Proc. Zool. Soc. of London (1881) et *literat referenda.*
Provenienza : Canali Patagonici.

Paguridea.

Genus **Aniculus** Dana.

Aniculus typicus Dana.

Aniculus typicus Dana. Crust. in U. S. Exped. t. I. p. 461. pl. XXIX fig. 1 (1852).
Provenienza : Taiti.

Genus **Cenobita** Latreille.

Cenobita rugosa Edwards.

Cenobita rugosa Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II. p. 241 (1837); Targioni Tozzetti, Cat. Crost. N. 65 tav. XIII fig. 6 (1837) *ubi synonima* ; Miers Annal and Mag. nat. Hist. 5 II (1878).
Provenienza: Isola Figi.

Sectio III Macrura.

Astacidea

Genus **Scyllarus** Fabricius.

Scyllarus Haanii Siebold.

Scyllarus Haanii Siebold, Fauna, Japonica. Crust. p. 152 pl. XXX VII fig. 1. (1880) Miers, Annal and Mag. nat. Hist. ser. V. t. V. p. 377 (1880).

La caratteristica più saliente di questa specie, è data dalla presenza d'una protuberanza nodosa nella linea di mezzo del secondo, terzo e quarto segmento addominale.

Il cefalotorace nel nostro esemplare è lungo 115 mm.; la superficie tergale offre una duplice elevazione sulla regione gastrica, di cui una anteriore bipartita, ed una posteriore semplice assai più prominente. Due piccole eminenze sulla regione cardiaca. Le spine che si constatano nei corni laterali del secondo segmento addominale, sono anteriormente in numero di cinque come nella figura del Siebold, però posteriormente sono poco distinte, il terzo segmento è però trispinoso, il quarto non è propriamente troncato ma offre nel nostro esemplare una spina assai distinta. Nel complesso degli altri caratteri conviene completamente col tipo descritto e figurato dall'autore sovracitato.

Provenienza : Singapore.

Genus **Thenus** Leach.

THENUS ORIENTALIS (Fabricius.)

Scyllarus orientalis Fabricius, Supp. Ent. Syst. p. 397 (1798).
Thenus orientalis Edwards. Hist. nat. des Crust. t. II p. 286 (1837); Crust. in Cuv. R. A. atlas. pl. 45 fig. 2.
Provenienza : Singapore.

Genus **Panulirus** Gray.

PANULIRUS FASCIATUS (Fabricius.)

Palinurus fasciatus Fabricius, Supp. Ent. Syst. p. 401 (1798), Edwards Hist. nat. des Crust. t. II p. 294 (1837); Siebold, Fauna Japonica p. 159 tab. XLIII e XLIV fig. 2 (1850).
Provenienza : Taiti.

PANULIRUS SPINOSUS (Edwards.)

Palinurus spinosus Edwards. Hist. nat. des Crust. t. II p. 298 (1837).
Provenienza : Taiti.

Carididea

Genus **Alpheus** Fabricius.

ALPHEUS STRENUUS Dana.

Alpheus strenuus Crust. in U. S. Explor. Exped. t. I. 543 pl. XXXIV, fig. 4 (1852); Hilgendorf. Die von Peters etc. Crust. in Monatsberichte K. K. Preussische Akad. zu Berlin p. 830 (1878).

L'esemplare (♂) della collezione conviene coll'*Alpheus Edwarsii* Audouin (Egypte Crust. par Savigny pl. 10, fig. 1. 1809) per la lunghezza della squama basale delle antenne interne, la quale nella figura del Savigny risulta eccedere il primo articolo della base, non che per la conformazione dei chelopodi, la quale è completamente identica a quella rappresentata nella figura sovraccennata. Concorda poi coll'*Alpheus strenuus* Dana, per la lunghezza comparativa del secondo paio di zampe, e per lo sviluppo degli articoli del carpo nelle zampe dello stesso paio. Si differenzia però da quest' ultimo per la presenza d'un dente spiniforme, all' apice infero-esterno dell' articolo femorale nel 3.° e 4.° paio di zampe.

Provenienza: Amboina.

Alpheus setimanus n. sp.

Rostrum perbreve triangulatum, inter oculorum bases ortum, sulco profundo ab orbita divisum, apice vix dimidiam antennularum articuli primi longitudinem attingens. Orbitae spina antice armatae, rostro vix breviore. Antennularum squama basalis, articuli primi longitudine vix brevior, articulus pedunculi secundus primo duplo longior. Spina basis antennarum parvula, squama basalis angusta fere triangularis pedunculi longitudine. Pedes primi paulum inaequi, manus minor compressiuscula, intus setis numerosis ornata, digiti hiantes instar cochlearis excavati, apici uncinati, plano obliquo claudentes, manus major versus exstremitatem extrorsum torta et constricta, intus pilosa, latere externo vel inferiore trisulcata. Pedes secundi tertiis valde longiores. Pedes tertii quartique crassiusculi, mero apici infra unidentato, tibia spina apicali supra ac infra armata, tarso 5 spinuloso, dactylo arcuato brevi.

Questa specie s'avvicina moltissimo all'*Alpheus clamator* Lokington (Annal and Mag. of nat. Hist. 5. V. p. 469, 1878), col quale conviene nel complesso dei suoi caratteri assai strettamente.

La spina rostrale sporge appena più delle due laterali nell'orbita le quali sono brevemente incurve all'interno. La spina basilare delle antenne interne è appena più corta del primo articolo peduncolare; questo nelle antenne esterne è armato d'una piccola spina basilare, e la squama basale in quest'ultime, di forma triangolare allungata raggiunge in avanti l'altezza del peduncolo in queste stesse antenne, il qual peduncolo è appena più lungo di quello delle antennule. Le zampe mascelle esterne s'estendono oltre questo peduncolo. Il braccio nei chelopodi ha una forma trigono-prismatica, il carpo della piccola chela è leggermente più lungo di quello della grossa; le mani sono ineguali e dissimili, quella di destra alquanto compressa, nel bordo superiore granulosa, è armata d'una spina terminale in corrispondenza dell'articolazione col pollice, le dita incurve escavate a cucchiaio, all'apice uncinate; la mano di sinistra è più grossa, la medesima nella palma verso la metá articolare offre due solchi assai profondi, i quali limitano una costa saliente, che sporge oltre il bordo articolare in forma di grosso dente conico aguzzo; al disopra di questa verso il bordo superiore si trova una cresta meno saliente, limitata pur essa internamente da un solco, la qual cresta procede in avanti sporgendo con un tubercolo ottuso; verso il bordo articolare colle dita, si constata inoltre superiormente una forte strozzatura, dalla quale procede una spina

assai più forte, che s'estende per circa la metà della lunghezza del pollice, questo è contorto in un piano di circa 30.°

Nelle zampe del secondo paio, il primo articolo del carpo è della lunghezza del secondo, il terzo ed il quarto sono pressocchè uguali, il quinto è poco più lungo di questi due. Un dente acuto all'apice inferiore dell'articolo femorale nel terzo e quarto paio di zampe; una spina all'apice superiore ed inferiore dell'articolo successivo, tarsi al di sotto spinulosi, dattili brevi. incurvi.

Provenienza ?

Genus **Hippolyte** Leach.

HIPPOLYTE GAYMARDII Edwards.

Hippolyte Gaymardii, Edwards, Hist. nat. des Crust. p. 378 (1837); Kroyer, Monograf. Fremstilling Slaegt. Hippolytes Nordiske Arter p. 282 tab. 1. fig. 21-29, (1841); Miers, Annal and Mag. nat. Hist. 4. XX p. 58 (1878), Smith, Transact. Connecticut Academie V. 67 pl. 9 fig. 8-9 (1878-82), *ubi synonima.*

È rappresentata in collezione da una femina con uova. Il carapazio è lungo 13 mm. ed è armato nel suo margine anteriore di due spine, una più grossa al di sotto degli occhi, ed una più piccola nel punto di unione di questo margine con quello laterale. Il rostro nasce verso la metà del carapazio ed è $\frac{3+3}{3}$ dentato, esso è un pò rilevato in alto verso l'apice ed eccede appena in lunghezza l'appendice lamellare delle antenne esterne.

I piedi del primo paio raggiungono quasi l'altezza del peduncolo nelle antenne esterne, quelli del secondo paio sono più lunghi di quelli del terzo col carpo diviso in 11 articoli. Femore, tibia e tarso nelle zampe del terzo e quarto paio spinulosi al di sotto, dattili leggermente incurvi ed armati inferiormente di spine. Tre paia di spine sulla lamina mediana della natatoia caudale.

Provenienza : Stretto di Magellano.

Genus **Leucifer** Thompson.

LEUCIFER REYNAUDII Edwards.

Leucifer Reynaudii Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II p. 469 pl. 26 fig. 10 (1837); Dana, Crust. in U. S. Explor. Exped. t. I. p. 672 pl. XLV fig. 1 (1852).

È rappresentato in collezione da alcuni esemplari in cattivo stato raccolti dragando in alto mare da Figi a Sidney.

ORDO STOMADOPA

Genus **Gonodactylus** Latreille,

Gonodactylus graphurus White.

Gonodactylus graphurus White, List. Crust. in British Museum p. 85 (1847); Miers, on the Squillidae in Annal and Mag. nat. Hist. 5. V. p. 120 pl. III fig. 9 (1880) et *literat. referenda.*

Provenienza: Is. Figi.

ORDO ISOPODA

Genus **Sphaeroma** Latreille.

Sphaeroma gigas Leach.

Sphaeroma gigas Leach. Dict. des scienc. nat. t. XII p. 346. — Edwards, Hist. nat. des Crust. t. III p. 205 (1840) Crust. in Cuv. R. A. atlas pl. 63 fig. 1; Dana, Crust. in U. S. Explor. Exped. t. II. p. 775 pl. LII fig, 1; Miers, Crust. in Proc. Zool. Soc. of London p. 79 (1881).

Provenienza: Dragando in alto mare da Figi a Sidney,

ORDO POECILOPODA

Genus **Limulus** Müller.

Limulus polyphemus Latreille.

Limulus polyphemus Latr. Hist. nat., des Crust. t. IV 96 pl. XVI e XVII.

Polyphemus occidentalis Lamarck, Hist. des anim. s. vert. t. V. p. 147; Dekay, Zoologie of New-York, Crust. p. 55 pl. XL fig. 50 (1843).

Provenienza?

ORDO CIRRIPEDIA

Genus **Lepas** Linneo.

Lepas anatifera Linneo.

Lepas anatifera Darwin, Mon. Cirripedia, t. I p. 73 pl. I fig. 1 (1852).

Provenienza: Canali Patagonici.

Genus **Balanus** Auct.

BALANUS TINTINNABULUM Chenu.

Balanus tintinnabulum Darwin, Mon. Cirriped. t, II p. 195 pl. I. fig. (1854).

Provenienza: Isola Taboga.

BALANUS LAEVIS Brug.

Balanus laevis Darwin, Mon. Cirriped. p. 227 pl. IV. fig. 2 (1854).

Provenienza: Porto Bueno.

BALANUS NIGRESCENS Darwin.

Balanus nigrescens Darwin, Mon. Cirriped. p. 210 pl. II. fig. 5 (1854).

Provenienza: Acalpuco.

Genus **Tetraclita** Schumacher.

TETRACLITA POROSA Darwin.

Tetraclita porosa Darwin, Mon. Cirriped. p. 329 pl. 10 fig. 1 (1854).

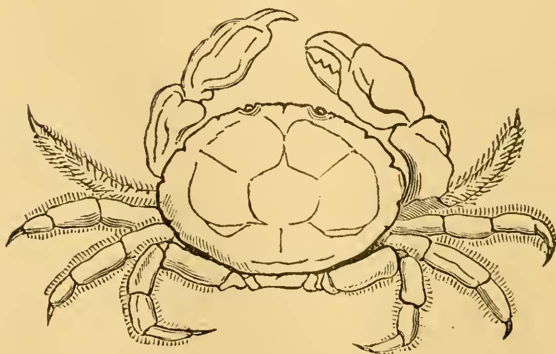
Provenienza: Payta.



1. Xanthodes pugilator (grandezza naturale.)



2. Platysoma Targioni n. gen. sp.



3. Liomera Rodgersii Stimpson.

Genesi della cellula specifica nervosa e intima struttura del sistema centrale nervoso degli uccelli — Nota preventiva del socio ordinario non residente Ernesto Falzacappa.

(Tornata del 17 Giugno 1888)

Fui ispirato a questo lavoro, specialmente dalla lettura dell'opera del Golgi (1) sul sistema centrale nervoso dei mammiferi con la nuova reazione del nitrato d'argento, metodo che apre un nuovo campo agli studi istologici cerebrali.

Questo metodo però presenta alcuni inconvenienti, come la poca conservazione dei preparati e l'annerimento uniforme della cellula, tale da impedire l'osservazione del nucleo; alla qual cosa ho in parte rimediato.

Mi sono provvisto di cervelli freschissimi di uccelli e mammiferi, e li ho conservati tenendoli per circa due mesi a temperatura costante nel liquido del Müller addizionato con acido osmico. Incominciai nel campo embriologico le mie osservazioni, ottenendo però risultati dapprima negativi, perchè questa reazione fallisce specialmente nei primi stadi embrionali. Dopo cinque mesi di prove potei ottenere tagli del cervello di embrione di *Columba livia* veramente sorprendenti per la finezza e regolarità di reazione.

Notai subito la mancanza assoluta della cellula tipica poligonale nervosa dell'adulto; invece, irregolarmente poste in tutta la massa del parenchima fondamentale e in gruppi numerosi nelle parti periferiche, notai cellule piuttosto grandi, sferiche, semisferiche, spesso a contorno irregolare, provviste di numerosi prolungamenti protoplasmatici brevi e sottili. Ciò nei primi stadi, ma verso il 7° e 8° giorno d'incubazione. queste cellule incominciano a gemmare. Se ne vedono poche staccate, alcune unite alla cellula madre, soltanto per un filamento più o meno sottile, che talora prolungandosi e dividendosi dicotomicamente in punti equidistanti, si divarica e si comporta come cordone infilante cellule; direi quasi come un filo di perle o meglio come i fili delle *Nostocacee*. Con la differenza che le varicosità non sono aderenti come le cellule delle *Nostocacee*, ma unite per un processo filamentoso più o meno lungo e spesso, e invece della cellula limite vi

(1) C. Golgi. Sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso — *Milano 1886*.

è una varicosità più grande delle altre; questi prolungamenti varicosi li chiamerò *cordoni a nostoc.*

Ultimamente il Dott. G. Magini (1), in una memoria sul sistema nervoso dei feti, notava questi cordoni. Le sue osservazioni si limitano per feti umani dal 7° al 9° mese, dal 6° al 7° per quelli di vitello e pei neonati da uno a tre giorni di coniglio, cavia e cane, ma in questi ultimi due la reazione fu negativa.

Non vide mai cellule gemelle unite di fianco, ma sempre congiunte in senso verticale a cordone. Parla poi di alcune cellule « che non si saprebbe giudicare se siano di nevroglia o nervose » che stanno nella parte inferiore della corteccia; cellule simili aveva scorto anche il Golgi (2).

Tali varicosità hanno somiglianza con quelle trovate dal Dott. V. Marchi (3) ne' prolungamenti delle cellule cilindriche che costituiscono la membrana ependimale del corpo striato, con quelle trovate dal Tartuferi (4) nella retina, (strato delle cellule e delle fibre nervose) ed infine con quelle descritte dal Golgi e Manfredi (5) nello strato intergranulare della retina del cavallo; però nessuno di questi ne dà alcuna spiegazione. Il Golgi le credeva causate dal reattivo e lo Schultze le ritiene prodotto cadaverico. Ma ora, esclusa questa idea per la freschezza del materiale e differenti esperienze, e specialmente, per giudizio dato dagli stessi Golgi e Bizzozzero, quando osservarono i preparati del Magini, a queste varicosità normali devesi attribuire un' importanza essenziale. Ed il Magini (6) dice: « 1° Quando fanno la prima comparsa nello sviluppo fetale? — 2° Quando scompaiono nella vita estrauterina? — 3° Compaiono esse prima dei filamenti su cui sono inserite, o sono da questi precedute? — 4° Infine tutte o in parte sono espansioni protoplasmatiche, rigonfiamenti mielinici? — Se ulteriori ricerche facessero costatare in esse il nucleo, si potrebbe forse crederle cellule nervose in via di sviluppo?

Nè il Flemming, nè il Carnoy nella Biologie Cellulaire, trattano

---

(1) G. Magini — Nevroglia e cellule nervose cerebrali nei feti — *Pavia 1888.*

(2) Golgi — Il sistema nervoso in generale — Parte I. *Milano 1883.*

(3) V. Marchi — Sulla fine struttura dei corpi striati e talàmi ottici — *Reggio Emilia 1887.*

(4) F. Tartuferi — Sull' anatomia della retina — *Arch. per le scienze mediche — Vol. XI f. 3° Torino 1887.*

(5) Golgi e Manfredi — Annotazioni istologiche sulla retina del cavallo — *Torino 1872.*

(6) Loc. cit.

della moltiplicazione cellulare nervosa, soltanto il Boll (1) nell' embrione di pollo del 3° o 4° giorno di sviluppo rinvenne cellule con nucleo e nucleolo e poi elementi incerti, dando alle prime significato nervoso, ai secondi connettivale. Ultimamente anche il Golgi (2) (benchè si tratti di un caso patologico) nell'osservare il cervello, tinto con la safranina, di una scimmia morta per *virus rabicus*, sorprese ne' diversi elementi cellulari che costituiscono gli organi centrali nervosi, le modificazioni successive e caratteristiche nucleari della scissione indiretta (cariocinesi) anche nella nevroglia e cellule nervose, notando però che la forma cariocinetica è rara e che molte cellule presentano un'alterazione del nucleo, nè sa dire se si tratti d' un carattere speciale indeterminato, o di mitosi irregolare, oppure di uno sviluppo disordinato di nevroglia o cellule nervose.

Lo stesso Kölliker (3, dichiara di non poter descrivere lo sviluppo delle prime cellule e delle fibre nervose, benchè possegga sezioni di cervello di coniglio dal 9° al 23° giorno di sviluppo.

Notati que' fatti che ho descritti nello sviluppo della *Columba livia*, volli assicurarmi meglio ripetendo le stesse esperienze in tempi e condizioni differenti, in tutti gli stadii di sviluppo della gallina, nei cani, gatti, conigli. I risultati furono identici, tranne qualche piccola differenza nella posizione, numero e grandezza cellulare.

Inoltre osservai che verso il 6° giorno, le prime cellule con *cordoni a nostoc*, con varicosità aderenti, con prolungamenti regolari o terminanti in una sola varicosità, avevano tutto l' aspetto di quelle della così detta nevroglia del cervello dell' adulto. Ad inoltrato sviluppo oltre alle cellule di incerta natura unite per un prolungamento protoplasmatico, vi sono molte cellule a tipo nervoso quasi perfetto. dico quasi perfetto perchè tutte le cellule nuove sono sferoidali con pochi prolungamenti protoplasmatici fino ad avanzato sviluppo, e soltanto allora incominciano a presentarsi veramente poliedriche.

Nel progressivo sviluppo sì degli uccelli come de' mammiferi le cellule della nevroglia apparentemente diminuiscono di numero, invece le cellule perfette poligonali nervose occupano il parenchima fondamentale finamente granuloso.

Questi altri fatti incominciarono a far sospettare anche a me che

---

(1) Franz Boll — Die Histologie und Histiogenese der nervösen Centralorgane — *Archiv. f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten Vol. IV. — Berlin 1873.*

(2) Golgi — Archives italiennes de Biologie — Tom. VIII, 1887.

(3) Kölliker—Embriologie, traduit par Schneider—*Paris 1882*

si trattasse realmente di una moltiplicazione cellulare nervosa, ma la mancanza del nucleo m'impediva qualunque decisione.

Dopo molti tentativi, con un trattamento speciale che avrò occasione di esporre in altro lavoro, ottenni ultimamente di vedere il nucleo in queste prime cellule e varicosità , in modo così spiccato da poterlo colpire nelle varie fasi che attraversa , fatto che non aveva neanche lontanamente potuto ottenere nè col bicloruro di mercurio, nè col metodo del Magini (cloruro di zinco).

La prima cellula è piuttosto grande con membrana spessa, poco protoplasma e nucleo grande. Durante lo sviluppo il contorno cellulare incomincia a divenire irregolare, sinuoso, secondando queste irregolarità di contorno il nucleo, che è spiccatissimo ricco di nucleina e di grandezza tale da occupare due terzi dello spazio cellulare. Nel pulcino verso il 6° giorno d' incubazione e ne' mammiferi dopo un mese di vita intrauterina, queste cellule incominciano ad accentuare l'irregolarità del contorno in modo da dar luogo in alcuni punti a gemmazioni cui prendono parte , nucleo , protoplasma e membrana, ed il nucleo nelle stesse proporzioni in cui si trova nella cellula madre.

Di queste cellule figlie alcune si fanno indipendenti, altre restano unite in senso equatoriale o polare, non di rado per un filamento più o meno lungo. Frequentemente queste cellule unite per il filamento alla loro volta gemmano successivamente allo stesso modo, dando luogo ai *cordoni a nostoc*.

Alcune varicosità o cellule gemmate più grandi , che corrisponderebbero a quelle *limiti* nel cordone delle nostocacee, danno luogo ad altre cellule per segmentazione diretta.

Per maggiore sicurezza, temendo qualche inganno ottico, osservai e feci osservare questi nuclei in vari modi d'illuminazione ed ottenni risultati conformi. Non contento ancora, per confermare il fatto, sottoposi allo stesso trattamento alcuni pezzi di cervello, tra gli uccelli di *Scolopax rusticola*, *Buteo vulgaris*, *Columba livia*, *Corvus corax*, *Cypselus apus* ; tra i mammiferi di cane, gatto e cavia , tutti adulti ; ottenni non solo la conferma , ma vidi che le cellule della nevroglia hanno il nucleo grande e ricco di nucleina perfettamente simile a quello delle cellule primitive nei feti, mentre i nuclei delle cellule nervose perfette sono più piccoli e poveri di nucleina.

Dal complesso delle osservazioni abbiamo: 1° La mancanza assoluta nello stato fetale delle cellule poligonali nervose e la presenza invece di cellule primordiali identiche a quelle della nevroglia nell' adulto. — 2.° cellule provenienti dalle primitive per gemmazione, di cui molte disposte per cordoni a *nostoc* — 3.° La graduale tra-

sformazione delle cellule nuove allo stato di poligonali perfette libere. — 4.° La somiglianza del nucleo delle primordiali con quello della nevroglia nell' adulto. — 5.° Infine le cellule primitive trattate col nitrato d' argento danno la stessa reazione di quelle della nevroglia e delle poligonali perfette, che alla loro volta si comportano come quelle della nevroglia anche, secondo gli studi di Ewald e Kühne, col metodo della digestione artificiale col succo gastrico e colla tripsina.

Con questi fatti, inclinerei a ritenere le cellule primordiali nel cervello dei feti come *cellule neurogenetiche delle cellule specifiche nervose.*

Inoltre, la nevroglia dell' adulto è provvista, come accennai, di moltissimi prolungamenti protoplasmatici in cui non è raro trovare qualche varicosità e di un nucleo grande, talora in segmentazione, caratteri proprii delle cellule giovani o in moltiplicazione; laddove i caratteri delle cellule nervose perfette, sono nucleo piccolo privo quasi di nucleina e mai in segmentazione, che corrispondono a quelli delle cellule adulte.

Si verrebbe quindi alla conclusione, che le cellule nervose specifiche sarebbero della stessa natura di quelle della nevroglia, le quali si potrebbero nell' adulto ritenere, pur ammettendo l' idea del Golgi, che fa servire la nevroglia a sostegno ed alimento delle cellule nervose, come cellule neurogenetiche o che non abbiano avuto il tempo e le condizioni favorevoli per svilupparsi a perfette o, come è più probabile, servano alla sostituzione di quegli elementi cellulari che hanno compiuto il ciclo evolutivo.

Il numero considerevole di prolungamenti protoplasmatici delle cellule primitive o neurogenetiche e di quelle della così detta nevroglia, risponderebbe in certo modo al bisogno di maggiore superficie osmotica.

Nè posso dire se tutte le cellule neurogenetiche mantengano la tipica morfologia nel cervello dell'adulto o si trasformino e periscano alcune. Anche le fibre nervose presentano delle varicosità, ma non ho osservazioni sufficienti per parlarne.

Posseggo tagli di lobi anteriori e ottici di *Cypselus apus* giovanissimo, ne' quali si vede chiaramente il passaggio delle cellule nervose dallo stato fetale al perfetto poligonale.

Le mie osservazioni sulle cellule della nevroglia, non s' accordano quindi con l'opinione espressa dal Ranvier (1) in una memoria

---

(1) Ranvier — Compt. rend. de l'Acad. des sciences. *Paris 1878.*

in cui sostiene che le cellule della nevroglia non sono altro che semplici lamelle o cellule appiattite d'aspetto connettivo che si trovano nel punto d'incrociamento di numerose fibre che non si diramano, idea che ha sostenuto anche recentemente dando quasi la stessa spiegazione. Invece queste cellule hanno i prolungamenti che emanano dal corpo cellulare ed il Marchi (1) crede che l' opinione del Ranvier sia effetto di un' illusione ottica.

Come il Götte (2), i fratelli Hertwig (3) e Kölliker incominciarono a dimostrare, combattendo l' idea del Remak, che i foglietti primitivi possono dar luogo a tutti i tessuti, il sistema nervoso divenne uno dei punti maggiormente controversi dell' embriologia; fra le questioni più dibattute fu quella della nevroglia se sia di origine meso od ectodermica.

Fin dal 1846 il Virchow richiamò l' attenzione degli istologi e fisiologi sull' esistenza di uno stroma connettivo diffuso nella massa cerebrale nervosa, chiamandolo nevroglia o cemento nervoso avvolgente gli elementi nervosi.

Il Bidder e altri appoggiarono il concetto dei Virchow, mentre l'Henle, Stilling, Stephany, Uffelman, Mauthner ed altri si opposero negando assolutamente la presenza di uno stroma connettivo nel sistema centrale nervoso, considerando tutto lo stroma interstiziale d'origine nervosa.

Lo Schultze e Kölliker sostennero che questa sostanza connettiva non è speciale nel cervello ma somiglia a tutti gli altri connettivi.

Il Deiters per primo accennò a questi elementi di nevroglia a corpo poco distinto emanante prolungamenti; ma il Golgi nel 1870 (4) e 1871 (5) le descrisse nettamente come cellule connettive raggiate con moltissimi prolungamenti, occupanti la maggior parte del tessuto interstiziale nervoso.

Dal fin qui detto, vediamo che la maggioranza col Ranvier, con lo Schwalbe (6) e con quella schiera cui sta a capo il Virchow considera la nevroglia di provenienza mesodermica.

---

(1) Loc. cit.

(2) Götte — Die Entwcklungsgeschichte der Unke — *Leipzig 1875*

(3) Hertwig — Die Actinien — *Iènaische Zeitschr. Vol. XIV.*

(4) Golgi — Sulla sostanza connettiva del cervello — *Rend. dell'Istituto Lombardo di Scienze e lettere Aprile 1870.*

(5) Golgi — Contribuziane alla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso — *Riv. clinica di Bologna 1871-72.*

(6) Schwalbe — Lehrbuch der Neurologie — *Erlangen 1881.*

A questo punto debbo riferire un fatto che ho spesso notato nei cervelli fetali ed è che quando siamo ai primi stadi di sviluppo, i capillari, specialmente quelli vicino alle meningi, danno luogo a gemmazioni che somigliano a cellule claviformi che poi si rendono indipendenti mandando qualche prolungamento.

Forme cellulari in cui non ho potuto vedere con chiarezza il nucleo, ma che rammentano per la forma quelle primordiali o neurogenetiche. Se ciò potesse essere confermato da ulteriori ricerche (tenendo anche conto che il Kölliker, il Götte e l'Hensen, attribuiscono l'origine delle meningi e quindi de' capillari al mesoderma e e che i capillari danno col nitrato d'argento sempre la stessa reazione delle celule poligonali perfette, di quelle della nevroglia e delle primordiali che si trovano in numerosi gruppi vicino alle meningi) si verrebbe a dimostrare che le cellule della nevroglia non solo, ma anche le specifiche nervose sarebbero di natura mesodermica. Tale conclusione sarebbe certamente in opposizione con l'opinione che ha la maggioranza degli istologi specialmente sulla provenienza del tessuto specifico nervoso in relazione col vero ufficio dei foglietti blastodermici. Epperò io mi limito a riferire il fatto della gemmazione capillare senza la pretenzione di volerne dare la spiegazione ed un giudizio.

Ed ora lasciando da parte anche la quistione delle fibre nervose, se si formino prima o dopo e come; cosa che si risolverà soltanto, io credo, collo studio embriologico degli esseri inferiori, passiamo allo studio del cervello degli adulti.

Ho fatto per ora osservazioni sopra cervelli di *Scolopax rusticola*, *Cypselus apus*, *Buteo vulgaris*, *Carduelis elegans*, *Turdus merula*, *Rusticula monticula*, *Anas boschas*, *Fringilla canaria*, *Parus maior*, *Sylvia atricapilla*, *Gallus domesticus*, *Vanellus cristatus*, *Fringilla coelebs* e *Pratincula rubicula*. Vi ho trovato in tutta la massa cerebrale finamente granulosa, in gruppi e irregolarmente sparse, cellule poligonali e cellule della cosidetta nevroglia, fatto che contrasta con la quasi regolare distribuzione cellulare ne' cervelli di *Felis catus*, *Canis domesticus* ed *Homo*.

Le cellule nervose hanno molti prolungamenti protoplasmatici. La grandezza delle cellule è varia, più grandi in generale di quelle dei mammiferi; molto grandi ne ho trovate nel midollo allungato.

La forma predominante è la poligonale regolare ma manca la piramidale tipica dei mammiferi. Perciò mi sembra troppo assoluta l'opinione di quelli che non vogliono dare alcun significato alla forma e grandezza cellulare, che credo invece abbia somma importanza filogenetica avendo io notato non solo la mancanza delle cellule nervose tipiche delle classi superiori, ma la presenza di quelle *che sono*

di forme transitorie nei mammiferi. La stessa cosa si potrebbe dire per la differente disposizione distributiva, benchè non se ne possa tener gran conto per l' irregolarità del reattivo che potrebbe condurre ad errori. La nevroglia spesso come nelle punte anteriori degli emisferi cerebrali, è molto più abbondante che nel cervello dei mammiferi.

In alcuni tagli di cervelli di rettili, di *Lacerta viridis, di L. nigra e di Elaphis quadriradiatus,* ho riscontrato molti caratteri identici a quelli del cervello degli uccelli.

Riguardo al *cilinder axis* niente posso dire perchè mai l'ho veduto con chiarezza nel cervello degli uccelli; soltanto nelle corna posteriori del midollo spinale di un rondone nidiaceo ho veduto due gruppi di bellissime cellule poligonali emananti ciascuna un prolungamento simile a quello descritto dal Deiters. Qui entrerebbe in campo anche la questione dei rapporti intimi nel cervello.

Oltre all'opinione dello Stephany, v'è quella del Gerlach (1) che dice che nell'interno della nevroglia v' è un reticolo de' processi protoplasmatici delle cellule ganglionari e delle ulteriori diramazioni delle fibre midollari. Anche il Butzke e il Boll ammettono questo reticolo ed il Bellonci (2) pure si attiene alla teoria del Gerlach.

Il Golgi invece, dando alla cosidetta nevroglia soltanto il significato di sostegno e mezzo d'alimento delle cellule nervose, esclude assolutamente il summenzionato reticolo

Divise egli, in seguito alle osservazioni nel midollo spinale, le cellule nervose in due tipi, al 1° ascrisse quelle cellule che hanno un prolungamento nervoso che mantiene, pur dividendosi, la propria individualità; al 2° tipo quelle in cui il detto prolungamento dividendosi complicatamente perdendo la propria individualità forma un intreccio nervoso. Chiamò le cellule del 1° tipo motorie e quelle del 2° tipo sensorie. In corrispondenza a questi due differenti prolungamenti nervosi esistono fibre nervose che si comportano alla loro volta ugualmente, e l' intreccio di queste fibre e prolungamenti nervosi, forma secondo il Golgi, il vero reticolo nervoso.

I fatti da me posti in rilievo e le conseguenti considerazioni sul vero ufficio della nevroglia, tendono a semplificare di molto la questione sulla relazione reciproca degli elementi centrali nervosi.

---

(1) Gerlach—Von dem Rückenmarck.—*Stricker's Handbuch 1870*; Id., Ueber die Structur der grauen Substanz des menschlichen Grosshirns *Centralblatt 1872.*

(2) Bellonci — Ricerche comparative sulla struttura dei centri nervosi dei vertebrati—*Accad. Lincei, Serie 3ª Vol. V. 1880.*

Inoltre ho notato ne' tubercoli olfattori (molto sviluppati) della beccaccia, un agglomeramento straordinario di fibre e cellule nervose; e nelle altre regioni cerebrali degli uccelli altri fatti che poco s'accordano con gli studi dello Stieda (1) ed altri, di cui parlerò ampiamente in altra occasione.

Ne' ventricoli di uccelli e specialmente in quelli della beccaccia, ho veduto in file serrate cellule ependimali caratteristiche, perchè non sono cilindriche come quelle che ho trovato ne' ventricoli dei mammiferi e come quelle descritte dal Marchi (2), ma sono invece triangolari con tre o quattro ciglia vibratili pescanti nel *liquor ventriculi*, e che hanno nell'angolo opposto al ventricolo, un prolungamento che senza dividersi talora attraversa un'intera zona addossando l'estremità ad un vaso capillare, cosa che spessissimo si riscontra nei prolungamenti protoplasmatici delle cellule neurogenetiche e specifiche nervose adulte.

Nel rendere il lavoro, con le necessarie illustrazioni, di pubblica ragione, esporrò maggiori particolari riguardanti specialmente il cervello adulto degli uccelli comparato con quello dei mammiferi.

Dall' Istituto di Anat. Comparata dell' Università di Roma — Giugno 1888.

Sulla Cercaria setifera Müller , breve nota preliminare del socio ordinario residente Fr. Sav. Monticelli.

(Tornata del 1 Luglio 1888)

Nel nostro golfo s'incontra ora liberamente nuotante, ora, e più frequentemente, sugli animali pelagici (Celenterati, Tunicati, Vermi, Molluschi) una Cercaria con lunga coda fornita lateralmente di setole.

Nel 1864 A. Costa (3) descrisse questa Cercaria, che aveva trovata sugli Acalefi, col nome di *Macrurochaeta acalepharum*, nel 1880 Chun (4), avendola anch' esso osservata sui Ctenofori, la riferì

---

(1) Ludwig Stieda—Studien ueber das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere. *Zeitsch für wiss. Zool. Bd. XIX Leipzig 1869.*

(2) Loc. cit.

(3) Di alcuni Crostacei degli Acalefi e di un Distomideo parassita — *Rend. della R. Accad. Sc. Fisiche e Mat. di Napoli Fasc. 4. 1864.*

(4) Die Ctenophoren des Golfes von Neapel. *Fauna und Flora des Golphes von Neapel.* 1880. I. Mong. fig. 133.

alla *Cercaria Thaumantiatis* del Gräffe (1) e recentemente il Daday (2) l'ha ritrovata liberamente nuotante, e da una preparazione fatta in balsamo del Canadà, la descrive come nuova specie col nome di *Histrionella setosicaudata*, non senza però far notare le grandi affinità che questa sua Cercaria ha con la *Cercaria setifera* del Müller (3), la *Histrionella elegans* del Diesing (4) e la *Histrionella echinocerca* del de Filippi (5).

Le mie ricerche su questa Cercaria del nostro golfo mi permettono conchiudere che essa non è altra cosa che la *Cercaria setifera* del Müller, quindi, tanto la *Macrurochaeta* del Costa, come la *Histrionella setossicaudata* del Daday, rientrano nella sinonimia della *Cercaria setifera*. Questa Cercaria descritta dal Müller nel 1850 e figurata poi nell'opera del De la Valette (6) è stata ritrovata pure dal Claparède (7) a St. Vast, il quale ne completò in parte la descrizione: quest'autore non esitava a riferire alla *Cercaria setifera* le Cercarie che egli trovava incistate in parecchie Meduse Craspedote.

Le figure della *Cercaria setifera* date dal Müller (tav. II dell'opera di de la Valette) sono tre: una (fig. II.) rappresenta la *Cercaria setifera* trovata nel golfo di Trieste, l'altra (fig. III.) rappresenta la *Cercaria setifera* del Golfo di Marsiglia, l'ultima (fig. IV.) rappresenta la stessa Cercaria di Marsiglia priva di coda.

Diesing credette nel 1858 (op. cit.) di trovare delle differenze specifiche fra la *Cercaria setifera* del Golfo di Trieste e quelle due del golfo di Marsiglia e creò per queste ultime la specie: *Cercaria* (*Histrionella elegans*; ma, come ho potuto convincermi, queste differenze non esistono.

---

(1) Beobachtungen über Radiaten und Würmer in Nizza. — *Denk. Schweiz. Naturf. Gesellsch. XVII Bd. 1858.*

(2) Eine neue Cercaria-form aus dem Golf von Neapel. — *Természetrajzi Füzetek. Vol. XI, N.° 2, 1888, pag. 84.*

(3) Ueber eine eigenthümliche Wurmlarve aus der Classe der Turbellarien und aus den familie der Planarie. — *Muller's Arch. f. Anat. u. Phys. 1850, pag. 497.*

(4) Berichtigungen und Zusätze zur Revision der Cercarien. — *Sitz. Berich. k. Akad. Wien, XXXI Bd 1858, pag 269*

(5) Deuxieme mémoire pour servir á l'histoire génétique des Trématodes. — *Mem. Acad. Scien. de Turin, II Ser. Tome XVI, 1855.*

(6) Symbole ad Trematodum evolutionis historiam. — *Berolini, 1855.*

(7) Beobachtungen ueber Anatomie und Entwichlungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie. — *Leipzig, 1863, pag. 12.*

Nel 1879. Villot (1), nella cavità viscerale della *Scrobicularia tenuis*, ha trovato delle Sporocisti con Cercarie che egli riferisce alla *Cercaria setifera* del Müller. Considerando bene la descrizione e le figure del Villot e paragonando tanto la prima, che le seconde con la descrizione della *Cercaria setifera* del Müller e del Claparède e con le figure del Müller, si osserva che la Cercaria descritta dal Villot come *setifera*, differisce essenzialmente da questa per la disposizione delle setole e per l' assenza di macchie oculari, le quali esistono nella *Cercaria setifera* e, contrariamente a quanto asseririsce il Villot, anche il Claparède le ha vedute. Ancora anatomicamente differisce la Cercaria del Villot dalla *setifera*. La Cercaria del Villot va quindi considerata forma distinta e potrebbe, per ora, indicarsi col nome di *Cercaria Villoti*.

In un lavoro esteso che spero fra non molto poter pubblicare discuterò più largamente questa sinonimia ed esporrò pure le ragioni che mi inducono a riunire alla *Cercaria setifera* anche la *Cercaria Thaumantiatis* del Gräffe, trovata a Nizza sulla Thaumantias e la *Cercaria echinocerca* descritta dal De Filippi (op. cit.) delle Redie del Buccinum Linnaei, conclusione questa alla quale mi hanno condotto le grandi affinità anatomiche che queste Cercarie presentano con la *C. setifera*.

Anche alla *Cercaria setifera* deve riferirsi la Cercaria trovata liberamente nuotante dal Fewkes (2) a Newport e probabilmente anche la Cercaria di Bütschlii (3). Forse anche alla *Cercaria setifera* deve riferirsi quel Distomo sconosciuto, di cui parla il Leuckart (4), della cavità del corpo della Phyllirhoë e ciò per due ragioni, prima per la forma e disposizione delle macchie oculari, poi perchè anche nelle Phyllirhoë del nostro golfo ho trovato comune abbastanza la *Cercaria setifera*.

Anche alla *Cercaria setifera*, come risulta dai miei confronti, deve riferirsi il *Distomum hippopodii* del Vogt (5) trovato a Nizza

---

(1) Trematodes endoparasites marins. *Ann. Sc. Nat.* (6), *T. VIII. pag. 28-48, Pl 10.*

(2) A Cercaria with caudal setae (with fig.).—*Amer. Journ. Sc. Vol. 23, pag. 134-135.*

(3 Untersuchungen über freilebenden Nematoden und die Gattung Chetonotus. — *Zeit. f. wiss. Zool. XXVI Bd. pag. 400, Taf. XXV.*

(4) Die Parassiten des Menschen ec. *Zweit. Aufl. Zweit. Band. 3 Lief. Trematoden, pag. 88, Leipzig 1886*

(5) Recherches sur les Siphonophores de la mer de Nice. — *Mémoires de l' Institut Genevois, Tome I, 1853, pag. 99, Pl. 15. fig. 3.*

sull' Hippopodius luteus, forse anche il *D. geniculatum* del Diesing trovato dal Philippi (1) sulla Phisopora tetrasticha ed il *D. carinariae* di Delle Chiaie (2) che egli ha trovato nella Carinaria, nella Pterotrachea e nella Cotiloriza.

La *Cercaria setifera* ha due ventose una anteriore piuttosto piccola, che circonda la bocca, ed una posteriore più grande della anteriore e peduncolata brevemente. Il corpo ora è allungato e subterete, ora breve ed allargato, ma questa forma varia moltissimo, perchè l'animale si muove con molta rapidità ed assume forme differenti. Nella parte dorsale del corpo che corrisponde alla ventosa posteriore, il corpo si mostra leggermente incavato. Nella parte anteriore del corpo si osservano due grosse macchie pigmentarie le quali accompagnano due occhi forniti di un cristallino e di una relativa capsula pigmentaria. Tutta la superficie del corpo è rivestita di piccole sporgenze a forma di cono disposte in serie trasversali, più grandi anteriormente e che vanno mano mano impiccolendosi e facendosi meno apparenti verso l'estremo caudale. Il tubo digerente consta di una faringe imbutiforme, che è circondata nella sua parte anteriore dalla ventosa anteriore, da un esofago lunghetto, che presenta lungo il suo decorso un bulbo muscolare esofageo, e da due gambi intestinali molto lunghi, che si prolungano fino circa l'estremità posteriore del corpo e finiscono assottigliandosi.

I grossi tronchi del sistema escretore mettono capo ai lati di una grossa vescicola caudale la quale si stende nel mezzo del corpo per tutta la metà posteriore e si spinge spesso anteriormente fino oltre la ventosa posteriore: in questa vescicola si osservano dei grossi globuli fortemente rifrangenti la luce che hanno una leggiera tinta verdastra. Questa grossa vescicola si restringe posteriormente e mette capo in un organo a forma di barilotto, che sembra all'aspetto costituito da tanti spicchi, il quale sbocca nel foramen caudale, che trovasi in fondo ad una leggiera infossatura dell'ectoderma della estremità posteriore del corpo. Nei grossi tronchi sboccano i canalicoli fini i quali terminano con imbuti cigliati. Lungo i tronchi del sistema escretore si osservano non di rado ciuffi che vibrano rapidamente.

Dietro l'esofago, sotto la faringe trovasi una sottile commessura

---

(1) Ueber den Bau der Physophoren und eine neue Arte derselben «Physophora tetrasticha» — *Müller's Arch. f. Anat. und Phys. 1843, pag. 66. tab. V, fig. 11.*

(2) Notomia e descrizione degli Animali senza vertebre del Golfo di Napoli. — *Tomo I. 1841, pag. 139.*

nervosa che dà origine a due nervi laterali molto fini. La coda è attacata alla parte posteriore del corpo e varia molto di lunghezza da un individuo all'altro.

La coda, come il corpo, è rivestita esternamente da una cuticola e sotto di questa si osserva un doppio sistema di fibre circolari esterne e longitudinali internamente alle prime. La massa della coda è fatta principalmente di parenchima. Nella *Cercaria Villoti* e nella *C. fissicaudata* il Villot ha osservato che la vescicola caudale si continua nella coda. Nella *C. setifera* questa comunicazione non esiste, perchè ho visto con la più grande evidenza che i globi, che si trovano nella grande vescicola del sistema escretore, traversavano l'organo a forma di botticella e uscivano fuori per il forame caudale senza passare nella coda. La parte mediana della coda che, si estende dalla base fino alla estremità, e che ha un aspetto scuriccio e granuloso, è fatta come l'asse mediano della coda della *Cercaria armata*, secondo lo Schwarze (1), di sostaza contrattile. Lungo i due margini della coda si osservano dei ciuffi di setole disposte simmetricamente cosicchè fanno parere la coda tutta formata ad anelli. L'anellatura della coda, descritta da molti osservatori, non esiste, ma è un fatto accidentale ed è dovuto al contrarsi della coda; infatti essa è tanto più accentuata e visibile quanto la coda è più contratta e, per contro, sparisce del tutto quando la coda si estende totalmente. Il numero di queste coppie di ciuffi di setole è variabile secondo la lunghezza della coda. Ciascun ciuffo è fatto di quattro a sei setole o più: queste sono tutte riunite alla base a formare un corto manico e poi si slargano subito a mo' di ventaglio: il manico è concavo-convesso ed è inserito trasversalmente lungo il margine della coda, alquanto obliquamente, cosicchè ciascun ciuffo di setole rassomiglia ad una pinna natatoria. Ed infatti Claparède, in vista di questa caratteristica disposizione, credette di vedere fra le setole una membrana da queste sostenuta. Le singole setole sono leggermente ristrette nella loro metà inferiore, e poi si allargano nella estremità e si restringono bruscamente in punta: esse hanno grande rassomiglianza con le setole degli Anellidi. Quanto alla possibilità di considerare le setole della coda della stessa natura dei coni tattili di alcuni Trematodi, messa innanzi da Ramsay, Wright e Macallum (2), debbo dire che le setole non sono degli organi tattili, perchè io non

(1) Die postembrionale Entwicklung der Trematoden. — *Zeit. f. wiss. Zool, XLIII Bd. pag 63, 1885-86.*

(2) Sphyranura Osleri a contribution to American Helminthology, — *Journ. of. Morph. Vol. I. 1887, pag. 10.*

ho potuto scorgervi nessuna terminazione nervosa come Fischer (1) Ramsay Wright (2) e Wright e Macallum hanno descritto nei coni tattili, ma semplicemente degli organi di locomozione.

Questa Cercaria quando incontra gli Animali pelagici (io l'ho trovata pure su un gruppo di uova pelagiche, probabilmente di Scorpaena) ora perde la coda, che rimane fuori e si stacca, ora la trasporta con se nell'ospite e viene riassorbita.

La identificazione della *Cercaria echinocerca* del de Filippi con la *C. setifera* mi permette conchiudere che quest'ultima viene da una Redia che vive nei Molluschi marini e dopo aver vagato liberamente per un certo tempo, penetra negli animali pelagici e vi si incista. Ma il ciclo biologico di questa Cercaria non è così completo e resta a sapere se essa può trasformarsi negli animali pelagici in Distomideo adulto o questi non sono che ospiti accidentali intermedii.

La prima ipotesi non può accettarsi. perchè io ho sempre trovato Cercarie e mai Distomi sessuati e adulti sugli animali pelagici in qualunque mese esaminati, per conseguenza gli animali pelagici rappresentano, secondo penso, l'ospite intermedio. Il de Filippi pensava che gli ospiti intermedii della sua *Cercaria echinocerca* fossero i Pleuronettidi e che la *C. echinocerca* si trasformasse in *Dist. histrix* Duj (3) incistandosi nella mucosa boccale di questi pesci e che finalmente lo stato adulto fosse rappresentato dal *D. appendiculatum*. Io ho tentato varii esperimenti dando a mangiare a molti pesci così ossei, che Plagiostomi le Cercarie trovate nelle meduse; ma sempre senza risultato. Credo però di poter dire di aver riconosciuta la sua forma adulta nel *Dist. contortum* delle branchie dell' Orthagoriscus mola. Questa non è che una induzione alla quale mi hanno condotto alcuni fatti che brevemente esporrò. Il Dott. Paolo Mayer ha raccolto nel Gennaio 1881 alcuni Distomi sulla Beroe Questi distomi, quantunque somiglianti assai alla *Cercaria setifera* per forma esterna, sono più grandi perchè misurano da 2 $^1/_2$-3 mill. di lunghezza e circa 1 mill. di larghezza, mentre la *Cercaria setifera* appena raggiunge il millimetro: essi hanno un intestino bifido assai lungo come quello della *Cercaria setifera*, nel terzo medio del corpo presentano due corpi rotondeggianti che sono l' inizio dei due testicoli e non mostrano più la grande vescicola del sistema escretore della Cercaria. A questo distomo potrebbe

(1) Ueber den Bau d. Opisthotrema cochleare. — *Zeit, f. wiss. Zool, XL Bd. pag. 12.*

(2) A free swimming Sporocyst — *Amer. Natural. Vol XIX, p. 310.*

(3) Hist. nat. des Helm. *pag. 433.*

forse riferirsi il *D. Pelagiae* del Kölliker, (1) il *D. Velellae* del Philippi (2) ed il *D papillosum* Diesing trovato dal Will (3) nella Beroe (le quali due ultime forme lo stesso Kölliker credeva non differenti dal suo *D. pelagiae*) e forse, a giudicare dall'esame della figura, anche il *Distomum Rhizophisae* trovato dallo Studer (4) sulla Rhizophisa conifera.

I Distomi della Beroe raccolti dal Mayer, se da un lato rassomigliano, come ho detto, alla *Cercaria setifera*, dall' altro hanno pure grandi somiglianze con il *D. contortum* Rud dell'Orthagoriscus mola così per forma esterna, come per anatomiche disposizioni.

Questi fatti sono quelli che mi fanno pensare che il Distoma della Beroe fossei una *Cercaria setifera*, che, avendo perduto la coda, avesse eccezionalmente cominciato a sviluppare in parte gli organi genitali e, per le rassomiglianze che in questo stato presenta con il *D. contortum*, potesse riguardarsi la forma giovane di quest'ultimo.

Come la *Cercaria setifera* possa pervenire nell' Orthagoriscus questo io non saprei dire; per altro osserverò che nel mio giornale del 1887 trovo notato di aver rinvenuto nell' intestino di un piccolo Orthagoriscus mola, pescato il giorno otto Maggio, alcuni resti di animali pelagici, specialmente Pirosomi, il qual fatto potrebbe avere un certo valore in favore della mia supposizione.

Napoli, Stazione Zoologica. — Giugno 1888.

Osservazioni sopra l'Orthagoriscus mola, L.—Nota del Socio ordinario residente FEDERICO RAFFAELE.

(Tornata del 1 Luglio 1888)

Un giovane ortagorisco, (lungo poco più di mezzo metro) pescato da una sciabica a Mergellina, ha vissuto per qualche giorno in una vasca dell' Aquario della stazione zoologica. Ciò mi ha permesso di studiarlo da vicino e poter aggiungere qualche notizia intorno a questo curioso animale che è difficile osservare in condizioni così favorevoli.

---

(1) Zwei neue Distomen. — *Bericht. Konigl. Zootom. Anstalt, Wurzburg, 1849, pag. 53, T. II, fig. 5-6.*

(2) Op cit. pag. 66, Tab. V, fig. 12.

(3) Ueber Distoma Beroës. — *Arch. f. Naturg. 1844, p 343.*

(4) Ueber Siphonophoren des Tiefen Wasser — *Zeit. f. wiss. Zool. XXXI Bd, pag. 12, Taf. I, fig. 7.*

E prima di tutto, ho voluto verificare quanto vi fosse di vero nell' asserzione di Gessner e di altri antichi autori, che cioè, quando questo pesce viene preso di notte, esso tramanda vivissima luce; e debbo dire che a me e ad altri che mi hanno accompagnato. non è riuscito vedere la più piccola luce, sebbene l'ortagorisco si agitasse e sbattesse l' acqua per sfuggire alla stretta.

Quanto al *grugnito* che lo stesso Gessner attribuisce all' ortagorisco, una sola volta ho sentito un leggiero rumore mentre lo afferravo, ma stimo più prudente non pronunziarmi sul fatto.

Molto interessanti sono i movimenti. Mentre nei pesci di forma comune i movimenti di progressione si compiono sopratutto e quasi esclusivamente per opera della coda, nell' ortagorisco essi sono prodotti dalle due grandi pinne, anale e dorsale, molto sviluppate nelle quali i raggi non sono mobili isolatamente ma, tenuti insieme dai forti tegumenti, costituiscono delle vere pale somiglianti a quelle di un' elica. Le due pinne si muovono con movimenti oscillatori simultaneamente a destra e a sinistra e nel tempo stesso ciascuna compie una leggera rotazione sull' asse longitudinale, mantenendo fissa la porzione anteriore, così che batte l' acqua obliquamente ora da una parte ora dall' altra. Questo movimento che fa avanzare il corpo, gl' imprime naturalmente una oscillazione, una specie di *rullìo* che, poco sensibile quando le pinne si agitano rapidamente e la corsa è veloce, diventa tanto più accentuato quanto più si rallenta l' andare.

Sempre che la mezza oscillazione della pinna a destra è eguale in ampiezza e velocità a quella a sinistra, il pesce procede in linea retta. A mutare la direzione contribuiscono: da una parte la codale alta e breve, che sta in forma di crescente lunare lungo tutto il contorno posteriore e funziona come timone; dall' altra le due pinne suddette, le quali battono l' acqua assai più energicamente dalla parte dove si deve compiere la voltata; opponendo così resistenza al progresso nella direzione primitiva a quel modo che i marinai dicono *sciare*. Similmente, sebbene in grado minore, operano le pettorali: quella del lato opposto alla voltata si adagia lungo il corpo, perdendo così ogni effetto meccanico, l' altra batte l' acqua da dietro in avanti. Quando l' animale vuole modificare soltanto leggermente la direzione, mi pare che adoperi esclusivamente quest' ultimo modo.

Altro movimento è quello verticale, e qui noto di passaggio che qualunque sia a tal riguardo nei pesci la funzione della vescica natatoria, in questo caso non è da parlarne perchè essa manca.

Questo movimento è iniziato dalle pettorali che battendo l' acqua obliquamente da sotto in sopra o viceversa, cambiano la direzione del

corpo, facendo sì che la porzione anteriore sia corrispondentemente più bassa o più alta.

Stando così obliquo il corpo, i soliti movimenti di progressione lo faranno scendere o salire; ciò non accade mai verticalmente.

Resta a dire come il corpo così compresso ed alto dell'ortagorisco riesca, quando è fermo, a tenersi in equilibrio. Ciò accade e per i movimenti della dorsale e dell'anale che continuano ad oscillare come nella progressione, ma più dolcemente e senza compiere il movimento di rotazione, e per quelli alternantisi antero-posteriori delle pettorali.

In conclusione è da notare come i movimenti, che nei pesci di forma ordinaria si compiono per mezzo della coda e delle pettorali, in questo caso di estrema riduzione della coda, di assoluta rigidezza del corpo e di pochissimo sviluppo delle pettorali, si compiono per opera della dorsale e dell'anale che hanno acquistato uno sviluppo ed una conformazione corrispondenti al bisogno.

Questa funzione della dorsale e dell'anale che nell'ortagorisco raggiunge il massimo sviluppo si trova in vario grado anche in altri pesci e più comunemente nella dorsale. Infatti in molti pesci la porzione posteriore di questa pinna è più alta e vi si notano dei movimenti oscillatori laterali nei quali essa funziona come un corpo rigido; questi movimenti sono tanto più accentuati quanto più è ridotto l'asse antero-posteriore del corpo.

Crostacei del R. Avviso Rapido nota del Socio ordinario non residente Cano Gavino.

(Tornata del 15 Luglio 1881).

ORDO DECAPODA

Trib. Brachyura

Oxyrhynca o Majoidea

Genus **Lambrus** Leach.

Lambrus longimanus (Linneo).

Lambrus longimanus Leach. Trans. Lin. Soc. vol. XI. p. 310 (1815). Edwards Hist, nat. des Crust. t. I. p 354 (1834) Atlas in L. atr. Régne animal de Cuv. Crust. pl. XXVI fig 1; Miers. Annal and Mag. nat. Hist. s. v. vol. IV. p. 20 (1879).

Dimensioni d' una ♂ ad.

Lungh. del carapazio	mm.	28
Largh. „	„	30
Lungh. del braccio	„	35
Lungh. della mano	„	40

Provenienza : Singapore

Genus Cryptopodia Edwards.

Cryptopodia fornicata Fabr.

Cryptopodia fornicata Edwards, Hist. nat. des Crust. t. I. p. 362 (1834) *ubi synon.* De Haan. Fauna Japonica, Crust. p. 90, pl. XXII, fig. 2 (1835) Dana, Crust. in U. S. Explor. Exped. t. I. p. 140 (1852); Miers : Crust. Zool. Coll. H. M. S. Alert. p. 203 (1884).

Dimensioni d' una ♀ ad.

Lungh. del carapazio	mm.	35
Largh. „	„	55
Lungh. del braccio	„	19
Lungh. della mano	„	22

Provenienza : Singapore.

Catometopa o Grapsoidea

Genus Ocypoda Fabr.

Ocypoda brevicornis Edwards var. *longicornuta*.

Ocypoda brevicornis Edwards var. *longicornuta* Dana, Crust. in U. S. Explor. Exped. t. I. p. 327, pl. XX, fig. 4 (1852).

Ocypoda ceratopthalma Kingsley, Revision *Ocypoda* in Proc. Acad. nat. sc. of Philad. p. 179 (1880) ubi synon.

Questa varietà si distingue dalle forme tipiche dell' *Ocypoda brevicornis* Edwards per la lunghezza degli stiletti terminali nei peduncoli oculari.

In collezione è rappresentata da quattro esemplari, i quali conservano distinta verso le parti postero mediane del tergo quella striscia rosso-sanguigna in forma di semiellissi che si rileva nella figura del Dana. La lunghezza degli stiletti podoftalmarii soltanto negli individui adulti si mantiene conforme a questo tipo; in un giovine esemplare però sono poco sviluppati (*Ocypoda brevicornis* Edwards).

Delle differenze pure rimarchevoli si osservano nell' aspetto generale del carapazio. L'angolo orbitario esterno dell'orbita non raggiunge in generale l' altezza del bordo sovraorbitario verso l' inserzione dei peduncoli, il medesimo sporge all' esterno quanto l'angolo branchiale anteriore, però non si continua con questo in una linea retta. In un esemplare il dente orbitario esterno s' avanza all' infuori oltre l'angolo epibranchiale, il medesimo è più acuto e guadagna in avanti quasi l' altezza del bordo sovraorbitario verso l' inserzione dei peduncoli, il quale perciò si presenta più sinuoso (*Ocypoda Urvillii* Guérin).

Dimensioni d' una ♀ adulta.

Lungh. tra gli	angoli	orbitari esterni	mm.	39
„	„	epibranchiali	„	39
„	„	postero-laterali	„	27

Provenienza : Singapore.

Genus GELASIMUS Latr.

Gelasimus arcuatus De Hann.

Ocypoda (*Gelasimus*) *arcuata* De Haan, Fauna Japonica. Crust. p. 53 pl. VII fig. 2 (1835).

Gelasimus arcuatus Kingsley, Revision *Gelasimus* in Proc. Acad. nat. sc. of Philad. p. 143. pl. IX fig. 10 (1880).

Il cefalotorace largo anteriormente, assai ristretto posteriormente nei lati arcuato, carenato, misura in lunghezza mm. 19, in larghezza tra gli angoli orbitarii esterni mm. 29, tra quelli postero-laterali mm. 14.

Il solco cervicale è bene impresso, quelli branchio gastrici e cardiaci larghi e assai profondi. Il braccio nel grosso chelopode è guernito sul bordo superiore ed inferiore d' una serie di granulazioni ; il corpo all'esterno rotondato, offre delle granulazioni analoghe a quelle che si osservano sulla palma della mano, il suo bordo interno è rivestito da una pubescenza assai marcata, le pinze oltre i grossi tubercoli che si osservano disposti in serie nel bordo prensile presentano due forti denti uno submediano e l' altro subterminale.

Il colorito del carapazio è d' un verde cupo diffuso uniformemente sul tergo.

In collezione è rappresentato da tre esemplari, due provengono da Singapore ed uno dalle isole Seychelles.

Gelasimus chlorophthalmus Edwards.

Gelasimus chlorophthalmus Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II. p. 54 (1837) Kingsley, Revision *Gelasimus* in Proc. Acad. nat. sc. of Philad. p. 151 pl. X. fig. 26, 27 (1880), *ubi synon.*

È rappresentato in collezione da numerosi esemplari (♂♀), i quali nella conformazione della pinza al grosso chelopode presentano quella caratteristica stata descritta e figurata da Heller (*Reise des Osterreichischen Fregatte Novara um die Erde, Crust. p. 38 taf. 5 fig. 4 1867*).

Dimensioni d'un ♂.

Lungh. del carapazio	mm.	10
Largh. tra gli orbitarii esterni	mm.	12
Largh. tra gli angoli postero-laterali	„	9

Provenienza: Mahe Isole Seychelles.

Trib. II. Anomura.

Paguridea

Genus **Diogenes** Dana.

Diogenes miles Fabricius.

Pagurus miles Fabr. Supp. Ent. Syst. p. 412 (1798): Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II. p. 235 (1837); De Haan, Fauna Japonica Crust p. 208 (1835).

Diogenes miles Dana, Crust, in U. S. Explor. Exped. t. p. 439 pl. XXVII fig. 9 (1852). Stimpson. Proc. Acad. nat. sc. of Philad. p. 232 (1858).

Tutta la superficie del carapazio è rivestita di un forte tomento, villoso, la squama rostrale mediana concava nella sua metà posteriore, sporge in avanti in una punta unica aguzza, la quale eccede appena le squame basilari nei peduncoli degli occhi. Un semplice rango di tubercoli spiniformi sul bordo superiore del carpo, della mano e del dito mobile, ed un altro sul margine superiore dei tre ultimi articoli nelle zampe del primo e del secondo paio.

Dimensioni d' una ♀:

Lungh. del carapazio	mm.	14
Largh. „	„	11
Largh. della fronte	„	3
Lungh. dei peducoli oculari	„	4

Habit. *Murex tenuispina*

Provenienza: Singapore.

Genus **Pagurus** Fabr.

Pagurus punctulatus Olivier.

Pagurus punctulatus Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II p. 222 (1837); Dana, Crust. in U. S. Exped. t. I. p. 451. pl. XXVIII fig. 4 (1852); Stimpson, Proc. Acad. nat. sc. of Philad p. 233 (1858).

È rappresentato in collezione da due esemplari ♂ ad.

Dimensioni:

Lungh. del carapazio	mm.	30
Largh. della fronte	„	11
Largh. del carapazio	„	37
Lungh. dei peduncoli oculari	„	20

Habit. *Voluta*.



Provenienza: Singapore.

Genus **Cenobita** Latreille.

Cenobita clypeata Herbst.

Cancer clypeatus Herbst, Krabben und Krebse p. 22. pl. 23. fig. 2.

Cenobita clypeata Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II. p. 329 (1837); Dana Crust. in U. S. Explor. Exped. t. I. p. 173 (1852);

Dimensioni d' una ♀ ad.

Lungh. del carapazio	mm.	19
Largh. „	„	13

La mano nella chela più grossa misura di altezza mm. 17, in larghezza verso l'articolazione del dattilo mm. 16, la superficie della palma è completamente liscia e glabra, soltanto verso il bordo superiore offre qualche rara granulazione, più appariscente verso la linea di mezzo della sua superficie interna.

Il colorito del carapazio e delle zampe è rosso-violaceo, l'addome ha un colore giallastro molto intenso,

Provenienza: Zanzibar.

Cenobita compressa Edwards.

Cenobita compressa Edwards. Hist. nat. des Crust. t. II. p. 241 (1837). Siebold, Fauna Japonica Crust. by W. de Haan p. 213 (1850). Stimpson, Proc. Acad. nat. sc. of Philad. p. 232 (1858).

Dimensioni d' una ♀ :

Lungh. dello scudo mm. 10
Largh. „ „ 7

La superficie tergale è rivestita di minutissime squame, verso i lati alquanto pelosa; la mano tanto nella chela di destra quanto in quella di sinistra oltre le numerose granulazioni che rivestono la superficie della palma offre tra le granulazioni spiniformi del suo margine superiore un grosso ciuffo di peli di color fulvo, il quale procede dal bordo articolare del carpo.

Il colorito è rosso porporino, sbiadito in qualche punto del tergo per l' azione dell' alcool.

Trib. III. Macrura.

Caridea

Genus **Penaeus** Latreille.

Penaeus canaliculatus Oliv.

Penaeus canaliculatus Edwards, Hist. nat. des Crust. t. II. p. 414 (1837); Siebold Fauna Japonica, Crust. by W. De Haan, p. 190 (1850) Spence Bate, Revision Penaeidae in Annal and Mag. nat. Hist. serie v. t. VIII p. 174.

Dimensioni d' un ♂ *ad*:

Lunghezza totale del corpo mm. 48, il rostro in tutta la sua lunghezza misura mm. 30; il medesimo presenta al disopra otto denti, inferiormente è integro cigliato, ed oltrepassa col suo apice il peduncolo mobile delle antenne esterne.

Provenienza : Singapore.

ORDO STOMAPODA

Genus **Squilla** Fabricius.

Squilla nepa Latreille.

Squilla nepa Latr. Encyclop. meth. t. X p. 471 (1825).

Squilla oratoria De Haan, Fauna Jap. Crust. p. 223 pl. I. fig. 2 (1835; Dana Crust. in U. S. Explor. Exped. t. I. p. 231 (1852),

Squilla nepa Miers, On the Squillidae in Annal and Mag. nat. Hist. ser. v. 5 t. p. 25 pl. II fig. 13 (1880).

È rappresentata in collezione da due esemplari ♀.

Lunghezza totale del corpo mm. 82, del capotorace mm. 20.

Provenienza: Singapore.

Composizione chimica di alcuni calcari magnesiferi del Monte Somma. — Nota del Socio ordinario non residente Eugenio Casoria.

(Tornata del 5 Agosto 1888)

Credo meritevole di presentare i dati analitici che si riferiscono alla composizione chimica di tre calcari magnesiferi del Monte Somma da me raccolti nella regione vesuviana.

Lo studio di questi calcari fa seguito a quelli già da me già studiati (1).

III.

Frammento calcareo trovato nel conglomerato vulcanico dell'altipiano di Torre del Greco.

Si presenta di aspetto cristallino con struttura finamente granellcsa e friabile, al punto da risolversi, anche sotto la semplice pressione delle dita, in una polvere cristallina, rude al tatto.

Questo calcare si scioglie negli acidi minerali allungati con produzione di viva effervescenza. L'acido acetico, per l'opposto vi esercita debole azione, e solo con prolungato contatto, a caldo, ne determina la dissoluzione.

I risultati quantitativi riferiti a 100 p. di calcare forniscono.

Ossido di calcio . . .	Gram.	30,384
» magnesio . . .	»	21,267
Anidride carbonica . .	»	47,662
Residuo insolubile in ClH	»	0,046
		99,359

Per stabilire la neutralità salina per la quantità di anidride carbonica totale e la quantità di ossido di calcio e di ossido di magnesio, divido i valori dell' analisi pel rispettivo peso equivalente o molecolare, ed ottengo:

Ossido di calcio . . .	30,384 : 28 = 1,085
» » magnesio . .	21,267 : 20 = 1,063
Anidride carbonica . .	47,662 : 22 = 2,166

Questi quozienti indicano che la quantità di ossido di calcio e di

(1) *Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli — Serie I, Vol. I. Anno I, fasc. I, 1887.*

ossido di magnesio sono nel rapporto di 1 equivalente ad 1 equivalente, mentre per l'anidride carbonica si hanno due equivalenti.

Tutto ciò dimostra all'evidenza la esatta corrispondenza fra le quantità di basi e la quantità di anidride carbonica totale.

Per conseguenza il calcare in esame contiene un equivalente di carbonato di calcio ed un equivalente di carbonato di magnesio.

IV.

Questo masso calcareo è fra gli altri degno di nota pel fatto che in esso si possono riconoscere due parti essenzialmente distinte, sia per il loro aspetto fisico che per la loro chimica composizione.

Infatti lo strato superficiale del masso suddetto presenta una struttura finamente cristallina, e mostrasi dotato di un notevole grado di traslucidità. Esso presenta in media lo spessore di circa 2 cm. ed avvolge la massa centrale, la quale si presenta finamente granellosa e friabile al punto da risolversi, anche sotto la semplice pressione delle dita, in polvere cristallina.

A queste differenze nell'aspetto fisico corrispondono le seguenti variazioni nella composizione chimica:

100 p. di ciascun calcare contengono:

	(*a*) *Strato superficiale*	(*b*) *Parte friabile*
Ossido di calcio	35,214	 31,452
» » magnesio . . .	23,385	 20,741
Anidride carbonica . . .	41,412	 47,450
	100,011	99,643

Stabilendo la neutralità salina fra l'anidride carbonica e le basi si ha:

	(*a*)	(*b*)
Ossido di calcio . .	35,214 : 28 = 1,257	31,452 : 28 = 1,123
» » magnesio.	23,385 : 20 = 1,169	20,741 : 20 = 1,037
Anidride carbonica.	41,412 : 22 = 1,884	47,450 : 22 = 2,156

Da questi quozienti ricavasi:

1.° Nello strato superficiale la quantità di anidride carbonica totale non è bastevole a salificare tutta la calce e magnesia.

Equivalenti di ossido di calcio.	1,257
» » magnesio	1,169
Totale degli equivalenti delle basi.	2,426
Equivalenti di anidride carbonica	1,884
Equivalenti in più di basi	0,542

Moltiplicando 0,542 per 22 si hanno grm. 11,924 di anidride carbonica in meno, che dovrebbero aggiungersi alla quantità percentuale, determinata dall'analisi (grm: 41,412) per raggiungere la neutralità salina.

In base a questi dati il calcare analizzato è costituito da carbonato di calcio, carbonato di magnesio con quantità variabile di ossido di calcio o di magnesio.

2.° La porzione di calcare (*b*), che si presenta finamente granellosa e friabile, contiene la calce e la magnesia nel rapporto dei rispettivi equivalenti.

Di più l'anidride carbonica è espressa dalla somma degli equivalenti delle due basi.

Da questi dati si ricava che nel calcare in esame l'anidride carbonica salifica la quantità totale delle basi determinate.

La composizione chimica di questo calcare è quasi identica al calcare rinvenuto nel conglomerato vulcanico dell'altipiano di Torre del Greco.

Riporto la composizione chimica dei due calcari per rendere più chiaro lo studio di confronto.

	IV (b) Parte friabile	*III Calcare di Torre del Greco*
Residuo insolubile	. . . .	0,046
Ossido di calcio	31,452	30,384
» » magnesio	20,741	21,267
Anidride carbonica	47,450	47,662
	99,643	99,359

V.

Frammento calcareo di figura irregolarmente ellissoidale, racchiuso in un conglomerato vulcanico, al quale tenacemente aderisce.

In questo frammento la zona periferica è di aspetto terroso e friabile; mentre il nucleo centrale mostra ancora indizio di tessitura cristallina.

Questo calcare presenta reazione alcalina; è attaccabile a freddo dagli acidi minerali, l'acido acetico vi spiega debole azione dissolvente.

100 p. di calcare contengono:

Ossido di calcio	36,420
» » magnesio.	15,336
Anidride carbonica.	42,342
Residuo insol. in ClH	0,146
Acqua eliminata a 100.° . . .	0,600
» » combinata	4,795
	99,639

Dividendo i valori dell'analisi pel rispettivo peso equivalente o molecolare si ha:

Ossido di calcio	= 36,420 : 28 = 1,300
» magnesio	= 15,336 : 20 = 0,776
Anidride carbonica	= 42,342 : 22 = 1,924

Confrontando la somma degli equivalenti delle basi con gli equivalenti dell'anidride carbonica, si ha una differenza in più dovuta all'eccedenza delle basi.

Equivalenti di ossido di calcio.	1,300
» » » » magnesio	0,766
Totale degli equivalenti delle basi.	2,066
Equivalenti di anidride carbonica	1,924
» in più delle basi.	0,142

Questa differenza dì equivalenti moltiplicata per 22 ci fornisce il complemento di anidride carbonica che occorre per raggiungere la neutralità salina.

$$0,142 \times 22 = 3,124$$

Per conseguenza restando pienamente dimostrata la reazione alcalina, nonchè la deficienza di anidride carbonica, il calcare in esame, conterrebbe oltre al carbonato di calcio e di magnesio, un eccesso di base.

Questo eccesso di base potrebbe essere rappresentato, avuto riguardo alla presenza dell'acqua di combinazione, da quantità variabili di ossido di magnesio idrato.

Laboratorio di Chimica Generale della R. Scuola Sup. di Agricoltura in Portici. — Agosto 1888.

Sulla presenza del calcare nei terreni vesuviani. — Nota del socio ordinario non residente EUGENIO CASORIA.

(Tornata del 5 agosto 1888)

A me sembra che nessuno abbia finora preso a considerare la presenza del calcare nei terreni vesuviani.

Avendo compiuto alcune ricerche, che si riferiscono a tale argomento, credo opportuno di registrare nella presente nota i risultati ottenuti.

Fino dall' anno 1882 analizzando il terreno del Podere S. Croce in Ponticelli, rinvenni nel sottosuolo, a 10 cm. dallo strato attivo, la proporzione di grammi 11,438 di carbonato di calcio per 100 di terra.

Nell'anno 1884 intrapresi l'analisi del terreno del campo sperimentale della R. Scuola Sup. d'Agricoltura in Portici, e con mia meraviglia determinai nello strato attivo il 9,70 di carbonato di calcio per 100 grammi di terreno.

Il campo sperimentale è di breve estensione, fa parte di una zona del Parco Gussone e comprende lo spazio di terra, che si estende innanzi la vaccheria dove è il R. Deposito di animali miglioratori. Trovasi circondato e sottoposto allo strato di lava del 1631, e per i suoi caratteri non diversifica dal terreno di Ponticelli, e da quelli della regione vesuviana.

Guidato dalla opinione invalsa fra i nostri agronomi, *che i terreni vesuviani sono privi di calcare*, fui indotto a supporre che il calcare ivi esistente vi fosse stato aggiunto.

Ma le mie recenti ricerche sui calcari del Monte Somma mi hanno indotto a conchiudere: che la presenza del calcare nei terreni analizzati non è casuale, ma che proviene dalle rocce originarie.

Ed invero fatta eccezione delle zone di terreni originati per mutamenti chimici avvenuti nelle lave e ceneri vulcaniche, la regione vesuviana è costituita da terreni dipendenti da eruzioni antiche.

Tale opinione è avvalorata dai caratteri fisici e dalla composizione chimica, nonchè dalla presenza nel calcare tanto diffuso nei materiali del Monte Somma.

Per acquistare qualche altro dato di fatto intorno alla presenza del calcare dei terreni vesuviani, ho creduto opportuno di analizzare un campione di terreno, che nello scorso autunno raccolsi sull' altipiano di Torre del Greco presso la corrente della lava del 1861.

Il terreno in esame è composto di un conglomerato vulcanico disposto a strati, e composto di terra fine ed omogenea quasi interme-

dia fra la sabbia e la cenere, e dotata di una semiplasticità, poichè i colpi dei pali di ferro e delle zappe vi lasciano quelle strisce lucide e levigate, che si osservano nelle cave di argilla; col disseccamento all'aria facilmente si riduce in polvere.

In questo terreno si contiene del calcare in dose elevata, e ciò si deduce dal fatto che gli acidi minerali messi a contatto del detto terreno producono una prolungata effervescenza.

L' acido acetico, a freddo, vi esercita debole azione; e da ciò s'intravvede che il calcare contenuto nel detto terreno appartiene ai calcarì magnesiferi.

La determinazione del calcare fatta con acido nitrico allungato ha fornito i resultati seguenti:

Per 100 grammi di terra: Ossido di calcio gram. 12.951
» magnesio » 0,811

Alle rispettive quote di calce e magnesia corrisponde la equivalente quantità di anidride carbonica.

L'anidride carbonica si è determinata con l'apparato di Geissler, adoperando l'acido cloridrico, e facendo passare il gas carbonico sulla pomice contenente solfato di rame anidro.

Da tre determinazioni concordanti si è ottenuto: che la quantità di anidride carbonica per 100 di terra è espressa da grm. 11,850.

E stabilendo l'aggruppamento salino delle basi determinate si ha:

Grm. 23,127 di carbonato di calcio,
» 1,704 di carbonato di magnesio.

Di più in questo terreno si contengono per 100 di terra grm. 0,420 di anidride fosforica e grm. 1,297 di potassa disciolta dall' acido cloridrico.

Questi due ultimi dati sono compresi nelle medie stabilite dall' analisi per i terreni della regione vesuviana.

Da quanto ho esposto si può concludere: che la presenza del calcare è una conseguenza prossima delle originarie rocce del Monte Somma che con la loro disgregazione, e colle alluvioni successive hanno formato i terreni coltivabili della regione vesuviana.

Laboratorio di Chimica Generale della R. Scuola Sup. d' Agricoltura in Portici. — Agosto 1888.

Composizione chimica dell' acqua di Serino attinta nella città di Napoli — Nota del Socio ordinario non residente Eugenio Casoria.

(Tornata del 5 Agosto 1888)

Presento i risultati dell'analisi da me eseguita sull' acqua di Serino, che si attinge nella città di Napoli.

I metodi analitici prescelti per tale ricerca sono identici a quelli già da me seguiti nelle numerose ricerche sulle acque vesuviane.

Un litro di acqua contiene:

Anidride silicica	Grm.	0,01105
« solforica	»	0,00469
Cloro	»	0,00864
Ossido di calcio.	»	0,07330
« « magnesio.	»	0,01248
« « potassio	»	0,00353
« « sodio	»	0,00577
Residuo fisso a 180°	»	0,18864

Laboratorio di Chimica Generale della R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici — Agosto 1888.

Mutamenti chimici che avvengono nelle lave vesuviane per effetto degli agenti esterni e della vegetazione. — Studii e ricerche chimiche del socio ordinario non residente EUGENIO CASORIA (1).

(Tornata del 5 Agosto 1888).

C' est sans aucun doute à la réunion des alcalis, des phosphates, que les sols d'origine volcanique doivent en partie leur fécondité exceptionelle. On peut citer le voisinage de l' Etna, la campagne de Naples, les vignobles plantés sur les coteaux du Vésuve etc.

BOUSSINGAULT

I.

Delle cause modificatrici delle lave

La zona delle lave coltivate, che si estende alle falde del Vesuvio, mostra come il concorso di varie cause può modificare la superficie delle lave, fino al punto di trasformarle in terreno vegetale.

---

(1) La presente memoria fa seguito alle mie precedenti ricerche già pubblicate, e che si riferiscono allo studio dei materiali della regione vesuviana. Vedi: Studi e ricerche chimiche sul terreno del Podere S. Croce in Ponticelli. — *Annuario R. Scuola Sup. d' Agricoltura in Portici Vol. IV. Fasc. I. 1884.*

Gli elementi minerali contenuti nella materia umica in relazione alla composizione chimica del terreno. — Ricerche chimiche. — *Id. Vol. V. Fasc. I. 1885.*

L'acqua della Fontana pubblica di Torre del Greco ed il predominio della Potassa nelle acque vesuviane. — *Id. Vol. V. Fasc. I. 1885.*

Composizione chimica e mineralizzazione delle acque potabili vesuviane

La lunga esperienza dimostra che la fertilizzazione delle lave avviene dopo il periodo di varii anni, quando cioè la superficie si è in gran parte modificata.

Le cause che concorrono in gran parte a modificare le lave possono riassumersi:

1.° Nello stato di aggregazione delle parti che costituiscono la superficie.

2.° Nell' azione degli agenti esterni.

3.° Nei fatti biologici.

Esaminando la prima delle cause accennate, è risaputo che le lave si fendono e si riducono in frammenti alla stessa guisa di quei materiali, che dallo stato di fusione subiscono un raffreddamento più o meno rapido.

La roccia già ridotta in frammenti conserva la superficie scoriacea, ed allo stesso modo di quanto si riscontra nei corpi porosi od a superficie alveolata , si presta meglio all' azione degli agenti esterni, in ispecial modo al processo di ossidazione ed all' azione corrodente, benchè lenta, dell'anidride carbonica sopra i materiali componenti la primitiva roccia.

E tutto ciò indipendentemente dalle modificazioni, che la lava potrebbe subire per effetto delle emanazioni acide e saline provenienti dal vicino vulcano.

Al periodo delle trasformazioni fisico-chimiche segue quello dei fatti biologici, i cui effetti sono più appariscenti di quelli fin qui accennati.

In tali condizioni lo strato scoriaceo, già modificato per l' azione degli agenti esterni, prepara il sostrato alle forme più semplici di organismi. E ben presto, come osserva il Comes, (1) i licheni sassicoli

---

Studii e ricerche chimiche. — (Memoria letta al Congresso internazionale d' Idrologia e Climatologia tenuto a Biarritz nell'anno 1886.) *L' Idrologia e la Climatologia medica. — Anno IX. N. 3. — Firenze 1887.*

Sopra due calcari magnesiferi del Monte Somma. — *Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli. — Ser. I^a Vol. I Anno I. 1887.*

Composizione chimica di alcuni calcari magnesiferi del Monte Somma. *Id. id. Vol. II Anno 1888*).

Sulla presenza del calcare nei terreni vesuviani. — *Id. id.*

(1) O. Comes — Le lave, il terreno vesuviano e la loro vegetazione. — *Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei. Napoli 1887.* — Non potendo, per l' indole del presente lavoro , riassumere gli argomenti svolti dall' autore, esortiamo il lettore a consultare la interessante memoria originale.

non tardano a svilupparsi su quelle superficie logore e corrose, popolando e rivestendo le rocce, che non avevano presentato per lo innanzi, almeno ad occhio nudo, alcuna orma di vegetazione.

Gli avanzi degli organismi, che a dozzine di specie popolano le lave, producono il primo detrito organico, che è indispensabile per la vegetazione di altre piante di ordine superiore.

Ed infine mercè le assidue cure dell' agricoltore vesuviano le aride superficie delle lave sono ben presto ridotte a coltura.

Ora se i fatti biologici già accennati forniscono la prova evidente della fertilità delle lave vulcaniche, d'altra parte nulla c' insegnano intorno ai mutamenti chimici, che avvengono nei materiali vulcanici in esame

Ed a tal proposito voglio ricordare, che i criterii adottati fin qui dagli autori, per spiegare i mutamenti chimici, che avvengono nelle lave vesuviane si riferiscono ai risultati ottenuti dallo studio di materiali appartenenti ad altre regioni vulcaniche.

Per i prodotti vesuviani, bisogna pur confessarlo, non esistono finora ricerche chimico-agricole per spiegare i fatti già accennati.

Nello intento di studiare i mutamenti chimici, che avvengono nelle lave vesuviane per effetto delle azioni meteoriche e della vegetazione, ho proceduto alle seguenti ricerche.

II.

Ricerche istituite

Non potendo per tali ricerche fare di una lava un terreno vegetale, ho procurato di studiare la composizione chimica della lava in confronto alla composizione chimica del terreno originato dalla lava stessa.

Ho eseguite le ricerche sul terreno del Parco Gussone annesso alla R. Scuola Sup. d' Agricoltura, e sulla lava del 1631.

Il terreno del Parco Gussone costituisce una estesa zona di bosco piantato sulla lava del 1631, e risulta dal detrito di scoria e da una quota di ceneri lanciate nelle varie conflagrazioni vesuviane. A questi ingredienti minerali trovasi mescolato il terriccio proveniente dal cumulo dei residui appartenenti ai vegetali, che vivono sulla superficie della lava.

In questo terreno tenuto a bosco non è stato mai introdotto concime. Purtuttavia, ad eliminare qualunque dubbio sulla vera origine dei materiali, che formano oggetto del presente studio, ho procurato di raccogliere lo strato di terreno, che copre immediatamente la lava vulcanica, e trascurando il terreno che trovasi nella parte piana.

A completare questo studio di confronto, ho voluto eziandio studiare la composizione chimica della materia umica, sotto il punto di vista della qualità e quantità degli elementi minerali, che in essa si contengono.

Di più, avuto riguardo alla origine del materiale organico, prodotto per decomposizione dei residui vegetali, ho determinato la composizione chimica delle foglie di quercia mescolate ad altri residui di vegetali, nello intento di stabilire lo studio di confronto fra la composizione chimica del materiale organico preesistente ed il materiale umico prodotto.

Riassumendo, le ricerche che formano oggetto del presente studio comprendono:

1.° La composizione chimica della lava del 1631 ricavata dall'impiego dei solventi acidi e dall'analisi del residuo insolubile.

2.° La composizione chimica del terreno originato in gran parte dai mutamenti avvenuti nella lava del 1631.

3.° L'analisi della materia umica e dei residui dei vegetali.

Tratterò partitamente di ciascuno dei materiali indicati, discutendone i dati quantitativi; riserbandomi, dopo lo studio di confronto, di trarre le analoghe conclusioni.

III.

Composizione chimica della lava del 1631

Lo studio della composizione chimica della lava del 1631 si riferisce allo strato superficiale scoriaceo, che concorre in gran parte alla formazione del terreno vegetale, ed allo strato compatto, che costituisce la lava propriamente detta.

Per meglio stabilire un esatto studio di confronto fra la composizione chimica del terreno e della lava, ho creduto opportuno adoperare per quest' ultima il metodo di analisi, che si applica ai terreni proposto dal Prof. Fausto Sestini di Pisa, e già da me prescelto per l'analisi dei terreni vesuviani.

Lo stato di aggregazione dei materiali sottoposti all' analisi è identico a quello che si riscontra nel terreno.

La scoria e la lava ridotta in minutissimi frammenti si è fatta traversare per una serie di stacci metallici, raccogliendo la porzione che traversa lo staccio con fori di 1|2 mm. di diametro.

Seguendo il metodo già indicato, 100 grammi di scoria e di lava così ottenuta contengono.

Quadro A.

100 grammi di scoria e di lava contengono materie:

	Solubili in Acido acetico al 10 per cento		Solubili in Acido cloridrico bollente (Dens. 1,12)		Non attaccabili dagli acidi		Somma complessiva	
	Scoria	Lava	Scoria	Lava	Scoria	Lava	Scoria	Lava
Anidride silicica	0,489	0,509	0,171	0,154	48,210	47,597	48,870	48,260
« fosforica	—	—	0,697	0,704	—	—	0,697	0,704
Oss. di ferro e d'all.	0,740	0,889	11,734	13,980	13,691	12,401	26,165 (1)	27,280 (2)
« di calcio	0,055	0,108	1,402	1,748	9,368	7,594	10,825	9,450
« « magnesio	0,024	0,025	0,123	0,159	3,733	3,839	3,880	4,023
« « potassio	0,062	0,104	6,216	6,357	0,919	0,763	7,197	7,224
« « sodio	0,845	1,130	0,591	0,623	0,495	0,762	1,931	2,815
Acqua igroscopica							0,075	0,062
Perdita a fuoco							0,264	0,145
							99,904	99,963

(1) FeO, Fe^2O^3 9,890; Al^2O^3 16,275

(2) FeO, Fe^2O^3 12,097; Al^2O^3 15,183



Dai trattamenti eseguiti sopra ciascuno dei materiali indicati si ricava:

Nel trattamento acetico della scoria e della lava si osserva: che l'acido ha disciolto quantità sensibili di anidride silicica e di ossido di sodio. Per poco si rifletta alla costituzione mineralogica della lava del 1631, si è tratti ad ammettere: che l'anidride silicica e l'ossido di sodio provengono dalla sodalite. La sodalite infatti è di facile scomposizione per l'azione dell'acido acetico allungato.

È da osservarsi altresì: che la quota di sesquiossidi contiene in eccedenza l'allumina, che risulta dalla decomposizione della sodalite, prodotta dall'acido acetico.

L'assenza dell'anidride fosforica nel liquido acetico esclude la presenza di fosfato di calcio.

Nel trattamento dell'acido cloridrico si osserva: che il potere corrodente di quest'acido minerale è bastevole a mettere in evidenza dosi elevate di anidride fosforica e di ossido di potassio.

L'anidride fosforica proviene dai fosfati di sesquiossido inattaccabili dall'acido acetico.

La potassa proviene dalla leucite, [che trovasi abbondantemente diffusa nella lava del 1631. Questa specie mineralogica è di facile decomposizione per l'azione dell'acido cloridrico concentrato.

Le quantità rilevanti di ossidi di ferro e d'alluminio sono da riferirsi all'attacco dell'acido minerale avvenuto sulla leucite e sull'augite.

Il residuo insolubile negli acidi contiene ancora una quota di alcali.

In quest'ultima categoria di materiali la potassa è fornita dalla mica, e dal feldspato vitreo, che sotto forma di piccole squame bianche splendenti suole accompagnare la sodalite nelle cellette e fenditure della lava del 1631.

L'acqua di combinazione, la perdita a fuoco, nella scoria e nella lava sono espresse da quantità minime.

IV.

Composizione chimica del terreno

L'analisi chimica del terreno si è eseguita secondo il metodo già adoperato per la lava del 1631.

100 grm. di terra seccata all'aria contengono:

QUADRO B.

100 grammi di terra fine seccata all'aria contengono materie:

	Solubili in acido Acetico al 10 per cento	Solub. in acido clorid. bollente (Dens. 1.12)	Non attacabili dagli acidi	SOMMA COMPLSSSIVA
Anidride silicica	0,182	0,040	37,012	37,234
« fosforica	—	0,508	—	0,508
Ossidi di ferro e d'allum.	0,113	15,929	8,432	24,474
« « calcio	0,638	1,062	5,213	6,913
« « magnesio	tracce	0,054	0,288	0,342
« « potassio	0,090	4,104	0,550	4,744
« « sodio	0,102	0,883	0,719	1,704
Anidride carbon. svoltasi	0,257			0,257
Acqua igroscopica				9,387
Perdita a fuoco				4,073
Materia umica				9,376
				99,012

Dai resultati ottenuti nei singoli trattamenti si ricava:

Il trattamento acetico ha svelato tracce di carbonato, nonchè una quota di alcali in cui la soda predomina sulla potassa.

Manca l'anidride fosforica; ciò conferma l'assenza del fosfato di calcio.

Nel trattamento cloridrico si osserva che l'azione corrodente dell'acido minerale è bastevole a disciogliere la quantità totale di anidride fosforica e dosi elevate di potassa.

L'anidride fosforica proviene dai fosfati, di sesquiossido e la potassa è fornita in gran parte dalla leucite.

Il residuo insolubile negli acidi contiene ancora una quota di alcali.

La potassa è dipendente dal feldspato vitreo non an cora alterato per processo di dissociazione e caolinizzazione, nonchè dalla mica, silicato ricco in potassa e che non subisce alcuna alterazione per le attività meteoriche, nè della vegetazione.

La perdita a fuoco, ossia l'acqua chimicamente combinata, è espressa da grammi 4,073 per 100 di terra.

Questo dato è importante per valutare nel nostro caso speciale che i silicati già costituenti la primitiva roccia, si trovano chimicamente alterati.

La materia umica, prodotto immediato della decomposizione dei vegetali, e che può riguardarsi come intermediario alla formazione del terreno vegetale, si eleva alla proporzione di grm. 9,376 per 100 di terra.

A completare lo studio della composizione chimica del terreno, credo indispensabile di far seguire i risultati analitici ottenuti dalle ricerche sulla materia umica.

V.

Composizione chimica della materia umica

Per estrarre dal terreno la materia umica, ho seguito il metodo del Grandeau, modificato solo nell'impiego dell'acido, che precede il trattamento ammoniacale.

A tal uopo varii chilogrammi di terreno furono messi a contatto dell'acido acetico al 10 per cento, ed il residuo del trattamento acido fu ripetutamente lavato fino ad eliminare le sostanze disciolte dall'acido. Al residuo fu aggiunto acqua ammoniacale, e dopo varii giorni di contatto fu decantato il liquido bruno.

Questo liquido, che dopo le ripetute decantazioni non manifestò traccia di materia sospesa, fu evaporato a secco, ed il residuo calcinato a bassa temperatura.

La cenere ottenuta dalla materia umica si presenta di colore rosso-ocra, dovuto alla presenza di dosi rilevanti di ossido ferrico.

Trattata con acqua, il liquido di liscivio presenta debole reazione alcalina; si scioglie in gran parte negli acidi manifestando debole effervescenza.

L' acido acetico vi esercita debole azione dissolvente; purtuttavia il liquido acido contiene silice, acido fosforico, calce, magnesia, ossido ferrico oltre a piccola dose di alcali.

La cenere si scioglie nell' acido cloridrico, ma lascia però un residuo non attaccato costituito in gran parte di silice ed ossido ferrico, misto a particelle terrose rimaste in sospensione nel primitivo liquido umico ammoniacale.

La quantità di cenere ottenuto da 100 grm. di materia umica è di grm. 13,068, (dedotta l'anidride carbonica).

In 100 grm. di cenere bruta si contengono: grm. 4,015 di anidride carbonica.

Tralasciando di considerare tutti gl' ingredienti minerali di secondaria importanza, 100 grm. di cenere, esente di anidride carbonica, contengono:

Anidride fosforica	7,866
Ossido di calcio	10,643
» potassio	6,118

Da questi dati si ricava che i tre materiali indicati sono contenuti in dose piuttosto elevata.

Riferendo i dati ottenuti per 100 di cenere (esente di CO^2) a grm. 13,068, si hanno le rispettive quote degli elementi minerali contenuti in 100 grm. di materia umica:

Anidride silicica	Grm.	0,743
» fosforica	»	1,027
» solforica	»	0,599
Cloro	»	0,044
Ossido ferrico	»	6,616
» di calcio	»	1,391
» » magnesio	»	0,125
» » potassio	»	0,800
» » sodio	»	0,417
Residuo insolubile in Ac. cloridrico	»	1,159
Materia organica bruciata . .	»	86,932
	Grm.	99,853

I risultati ottenuti per 100 di materia umica, riferiti alla quota contenuta nel terreno, espressa da grm. 9,376 forniscono:

Anidride silicica	Grm.	0,069
» fosforica	»	0,096
» solforica	»	0,056
Cloro.	»	0,004
Ossido ferrico	»	0,620
» di calcio	»	0,130
» magnesio	»	0,011
» potassio	»	0,075
» sodio	»	0,039
Residuo insolubile in Ac. cloridrico	»	0,108
Materia organica bruciata . .	»	8,155
Errori e perdite	»	0,013
	Grm.	9,376

VI.

Composizione chimica dei residui vegetali

I residui dei vegetali, che costantemente si cumulano sulla superficie del terreno, oltre a concorrere alla formazione del prodotto umico, forniscono anche una quota non trascurabile di elementi minerali.

Questi residui sono costituiti in gran parte dalle foglie di quercia e per altra porzione dai vegetali, che vivono spontanei sulla superficie della lava del 1631.

La cenere ottenuta dai residui dei vegetali raccolti sul terreno, non diversifica per i caratteri chimici dalle altre ceneri vegetali.

Con la incinerazione, 100 grm. di residui vegetali lasciano grm. 5,610 di cenere (dedotta la CO^2).

I risultati dell'analisi per 100 grm. di cenere bruta è di grm. 17,250.

I risultati dell' analisi per 100 grm. di cenere (dedotta la CO^2 danno:

Anidride silicica	Grm.	32,990
» fosforica	»	2,024
» solforica	»	0,571
Ossido ferrico	»	13,709
» di calcio	»	35,685
» magnesio	»	6,291
» potassio	»	4,533
» sodio	»	3,881
	Grm.	99,684

E riferendo questi dati a 100 p. di residui vegetali si ha:

Anidride silicica	Grm.	1,849
» fosforica	»	0,113
» solforica	»	0,032
Ossido ferrico	»	0,769
» di calcio	»	2,001
» magnesio.	»	0,352
» potassio	»	0,254
» sodio	»	0,217
Materia organica bruciata . .	»	94,390
	Grm.	99,977

Notevoli differenze si scorgono fra la composizione chimica della materia umica ed i residui dei vegetali.

Trascurando i dati di secondaria importanza, credo opportuno di stabilire lo studio di confronto per le rispettive quantità di cenere, anidride fosforica, ossido di calcio, e ossido di potassio infatti:

	Materia umica	*Residui vegetali*
Cenere 0[0	13,068	5,619
Anidride fosforica 0[0	1,027	0,113
Ossido di calcio »	1,391	2,001
» potassio »	0,800	0,254

Dal confronto di questi dati si ricava:

La quantità di cenere fornita dalla materia umica supera del doppio la quantità di cenere fornita dai residui vegetali.

Questo primo dato dimostra che nel materiale organico, ridotto a terriccio si verifica accrescimento di elementi minerali.

Per l'anidride fosforica, l'ossido di calcio e l'ossido di potassio si osserva che:

La quantità di anidride fosforica contenuta nella materia umica è decupla della quantità contenuta nei residui vegetali.

Lo stesso accrescimento si verifica per l'ossido di potassio che è espresso da grm. 0,800 per la materia umica, e da grm. 0,254 per i residui vegetali.

La quantità di ossido di calcio, invece, è minore nella materia umica. e cresce nei residui vegetali.

Tutte queste differenze dimostrano: che gli elementi minerali contenuti nella materia umica sono in parte originati dai residui vegetali, ma per altra porzione sono dipendenti dalla dissoluzione e com-

binazione degli elementi minerali risultanti dal disfacimento della primitiva roccia.

VII.

Confronto fra la composizione chimica del terreno e la lava del 1631.

Nello intento di determinare le differenze di composizione chimica, che si verificano fra la primitiva roccia, ed i prodotti della sua alterazione, procedo allo studio di confronto fra la composizione chimica della lava del 1631 e la composizione chimica del terreno, esente di materia organica e di acqua igroscopica.

100 grm. di terreno, esente di materia organica e di acqua igroscopica contengono: (Vedi quadro C).

Quadro C.

	Solubili in acido acetico al 10 per cento	Solub. in acido clorid. bollente (Dens. 1,12)	Non attaccabili dagli acidi	SOMMA COMPLESSIVA
Anidride silicica	0,224	0,049	45,504	45,777
« fosforica	—	0,625	—	0,625
Ossido di ferro e d'allum.	0,139	19,608	10,379	30,126 (1)
« « calcio	0,785	1,307	6,417	8,509
« « magnesio	tracce	0,066	0,354	0,420
« « potassio	0,110	5,051	0,677	5,838
« « sodio	0,125	1,086	0,885	2,096
Anidride carbon. svoltasi	0,316			0,316
Perdita a fuoco				5,013
Errori e perdite				1,280
				100,000

(1) FeO, $Fe^2O^3 = 11,196$

$Al^2O^3 = 18,930$

Ponendo ora a confronto la composizione chimica dei due materiali sopra indicati, si osserva: che nelle trasformazioni della primitiva roccia in terreno vegetale vi è fissazione di acqua, e tutti gli elementi, ad eccezione dei sesquiossidi, sono eliminati in dose piuttosto elevata. Tutto ciò risulta dal seguente prospetto:

	SOMMA COMPLESSIVA		
	SCORIA	LAVA	TERRENO
Anidride silicica	48,870	48,260	45,777
« fosforica	0,697	0,704	0,625
Ossido di ferro e d'allum.	26,165	27,280	30,126
« « calcio	10,825	9,450	8,509
« « magnesio	3,880	4,023	0,420
« « potassio	7,497	7,224	5,838
« « sodio	1,931	2,815	2,096
Anidride carbonica	—	—	0,316
Perdita a fuoco	0,264	0,145	5,013
Acqua igroscopica	0,075	0,062	—

Credo opportuno estendere questi confronti sopra ciascuno dei singoli trattamenti.

1.° Trattamento acetico

	SCORIA	LAVA	TERRENO
Anidride silicica	0,489	0,509	[illegible]
« fosforica	—	—	—
Ossido di ferro e d'allum.	0,740	0,889	0,139
« « calcio	0,055	0,108	0,785
« « magnesio	0,024	0,025	tracce
« « potassio	0,062	0,104	0,110
« « sodio	0,845	1,430	0,125
Anidride carbonica	—	—	0,346

Le differenze , nei risultati ottenuti col trattamento acetico, si riscontrano nelle quantità di silice, di sesquiossidi e di ossido di sodio.

Ora in ordine a quanto ho già accennato intorno al potere dissolvente dell' acido acetico, sopra le specie mineralogiche costituenti la primitiva roccia, resta pienamente dimostrato: che la eliminazione dei tre materiali indicati è dovuta alla scomparsa della sodalite.

La presenza di piccole dosi di carbonati, nel terreno, conferma che il primo periodo di trasformazioni chimiche è dovuto al potere disgregante, benchè lento, dell' anidride carbonica sopra i materiali costituenti la primitiva roccia.

2.° Trattamento cloridrico

	SCORIA	LAVA	TERRENO
Anidride silicica	0,171	0,154	0,049
« fosforica	0,697	0,704	0,625
Ossido di ferro e d'allum.	11,734	13,980	19,608
« « calcio	1,402	1,748	1,307
« « magnesio	0,123	0,159	0,066
« « potassio	6,216	6,357	5,051
« « sodio	0,591	0,623	1,086

Per i materiali disciolti dall' acido cloridrico, si verificano diminuzioni sensibili: cioè per la silice, la magnesia e la potassa.

La diminuzione è poco sensibile per l' acido fosforico e l' ossido di calcio.

La eliminazione dei suindicati materiali è accompagnata dalla produzione di sesquiossidi, originati in gran parte dalla decomposizione della leucite, che fornisce l' allumina, e dall' augite che cede molto ossido di ferro.

La eliminazione di quantità rilevanti di magnesia può riferirsi alla scomparsa dell'olivina, silicato attaccabile dagli acidi.

3.° Residuo insolubile negli acidi

	SCORIA	LAVA	TERRENO
Anidride silicica	18,210	17,597	45,504
Ossido di ferro e d'allum.	13,691	12,401	10,379
« « calcio	9,368	7,594	6,417
« « magnesio	3,733	3,839	0,354
« « potassio	0,919	0,763	0,677
« « sodio	0,495	0,762	0,885

In quest'ultima categoria di materiali si osserva diminuzione sensibile per la silice, l'ossido di calcio, l'ossido di magnesia, l'ossido di potassio ed i sesquiossidi.

Solo per l'ossido di sodio non si verifica diminuzione.

La sensibile diminuzione dei sesquiossidi nella parte insolubile negli acidi, conferma e caratterizza le trasformazioni chimiche avvenute nella primitiva roccia, originando il terreno vegetale.

A completare lo studio dei materiali, che hanno concorso alla formazione del terreno in esame, non voglio trascurare di riportare la composizione chimica di alcune ceneri vesuviane, analizzate da altri sperimentatori.

	Cenere 1822	Cenere 1861	Cen. 29 ap. 1872
	ROTH	FUCHS	RAMMELSBERG
Anidride silicica	53,67	46,59	49,15
Ossido di ferro e d'allum.	23,67	31,94	25,90
« « calcio	7,15	11,54	10,73
« « magnesio	1,92	6,01	5,30
« « potassio	4,02	3,70	6,55
« « sodio	9,55	1,48	3,08

Come si rileva dai dati esposti, la composizione chimica delle ceneri lanciate nelle varie conflagrazioni vesuviane è identica e per alcuna poco dissimile per proporzione di elementi, alla lava del 1631, come si osserva per la cenere del 29 Aprile 1872.

È da osservarsi però chè la quota di ceneri, che potrebbe trovarsi mescolata allo strato di lava è minima, in confronto alla gran massa di detrito prodotto dalla lava stessa.

VIII.

CONCLUSIONE

Dal complesso dei risultati analitici si ricava che:

La lava del 1631 contiene tutti gli elementi minerali, che concorrono alla fertilizzazione del terreno vegetale.

Tutti questi elementi sono contenuti sotto tale forma di combinazione da essere messi in evidenza dai comuni solventi acidi.

I costituenti della lava sono di tal guisa distribuiti in tre categorie.

La prima comprende i materiali disciolti dall'acido acetico si hanno dosi elevate di ossido di sodio, quantità sensibili di anidride silicica e di allumina, risultanti dall'attacco della sodalite per mezzo dell'acido acetico al 10 per cento.

In questo caso l'ossido di sodio supera la quantità strettamente necessaria alla vegetazione; purtuttavia questo dato è importante, perchè dimostra che il primo periodo di trasformazioni chimiche della lava del 1631 è accompagnato dalla eliminazione della sodalite.

La seconda categoria comprende i materiali disciolti dall' acido cloridrico.

L'acido cloridrico bollente decompone la leucite, eliminando tutta la potassa e l'allumina preesistente; contemporaneamente si ha dissoluzione di una quota di ossido di ferro appartenente all' augite, e di una quota di ossido di magnesio proveniente dall' olivina.

Alla terza categoria appartengono le materie inattaccabili dagli acidi o derivanti da materiali sui quali gli acidi non hanno spiegata completa azione corrodente.

Considerando i primi fra i materiali indicati si ha: che la potassa deriva dalla mica e dal feldspato vitreo.

La composizione chimica del terreno, ricavata dall' uso dei solventi acidi e dall' analisi del residuo insolubile, ci mette in grado di classificare gli elementi ivi contenuti in tre categorie, alla stessa guisa di quanto si è praticato per la originaria roccia.

Ora confrontando questi risultati con quelli ottenuti dalla lava si osserva:

Nella prima categoria (trattamento acetico) vi è diminuzione per l'ossido di sodio e di magnesio, per la silice ed i sequiossidi; accresci-

mento poco sensibile per l'ossido di calcio, oltre alla produzione di carbonati.

Nella seconda categoria (trattamento cloridrico si osserva diminuzione nelle rispettive quantità di anidride silicica, anidride fosforica, ossido di calcio, ossido di magnesio ed ossido di potassio.

La diminuzione dei materiali indicati è accompagnata dall'accumulo dei sesquiossidi.

Nella terza categoria (residuo insolubile) dei materiali costituenti si osserva: diminuzione poco sensibile per l' anidride silicica, l' ossido di potassio, i sesquiossidi; mentre la magnesia è stata eliminata in dose piuttosto elevata.

Ed infine un'altra differenza si riscontra nella quantità di acqua chimicamente combinata, che nella lava è espressa da quantità minime, mentre nel terreno si eleva a 5,013 per cento.

La fissazione dell'acqua caratterizza i mutamenti chimici avvenuti nella roccia, ed è una conseguenza dei medesimi.

Le ricerche istituite sulla materia umica ci dimostrano che gli elementi minerali già resi liberi per il disfacimento della primitiva roccia, oltre a concorrere allo sviluppo dei vegatali sparsi alla superficie della lava, contraggono combinazione col materiale umico.

Ed infatti dal confronto fra la composizione chimica dei residui vegetali e della materia umica si ricava: che nei residui vegetali ridotti a terriccio vi è accrescimento nella quota degli elementi minerali. Questo aumento è dovuto senz'altro alla combinazione e dissoluzione degli elementi minerali risultanti dalle alterazioni della primitiva roccia.

Questa serie di confronti, che pur potrebbe estendersi, dimostra: che il metodo Sestini da noi per la prima volta adoperato per lo studio delle rocce vulcaniche, risponde pienamente allo scopo: e si potrebbe dire che l'azione dell'acido acetico e dell'acido cloridrico equivale, e in qualche modo misura. la doppia azione degli agenti atmosferici e della vegetazione su questi materiali vulcanici.

Da quanto si è esposto si può concludere: che, *i mutamenti, che avvengono nelle lave vesuviane, non sono da riferirsi a semplici cangiamenti nello stato molecolare degli elementi costituenti, ma ad alterazioni profonde, per effetto delle quali alcuni elementi sono eliminati, mentre altri di subordinata importanza per la vegetazione si vanno accumulando.*

Laboratorio di Chimica Generale della R. Scuola Sup. d' Agricoltura in Portici. — Agosto 1888.

Intorno alla Rigenerazione del testicolo. Parte II. — Ricerche del socio ordinario residente F. Sanfelice.

(Tornata del 5 Agosto 1888)

Nella prima parte del lavoro, pubblicata nel Giugno dell' anno scorso, ho esposto i risultati ottenuti sopra otto cavie operate, delle quali l'ultima era stata tenuta in esperimento 60 giorni. In questa seconda parte del lavoro esporrò le osservazioni, fatte sopra altre sei cavie, tenute in esperimento per un tempo maggiore e sopra molti altri vertebrati per la conferma di ciò, che avevo osservato nelle cavie.

Tra i mammiferi oltre alle cavie ho operato alcuni topi bianchi un riccio, un coniglio; tra gli uccelli ho operato tre galli; tra i rettili molte lucertole ed un colubro; tra gli anfibi alcune rane.

Ho cercato in questi ultimi tempi per completare la serie dei vertebrati operare anche degli *Scyllium canicula* e *catulus*. Gli animali sono vissuti più di 20 giorni, ma non ho osservato nessun processo di rigenerazione nell' organo, ciò, che attribuisco alle cattive condizioni, in cui si trovavano gli animali operati nelle vasche dell'acquario.

Il metodo operativo, che ho seguito per i mammiferi, è stato lo stesso di quello, che ho esposto per le cavie nella prima parte del lavoro. Ho operato i galli incidendo la cute ad un centimetro dalla linea mediana, in direzione quasi parallela a questa ed aperta la cavità addominale, ho cercato di raggiungere il testicolo con una pinzetta e lacerarne una porzione. Ho preferito questo metodo di lacerazione al taglio per evitare emorragie.

Più facile che non nei galli mi è riuscita la operazione nei rettili e negli anfibi. Fatta una incisione nella linea mediana e messo allo scoperto il testicolo, con piccole forbici ne ho tagliato un pezzo. La emorragia, che seguiva, era tanto di poco conto da non destare apprensione.

Tutti questi animali sono stati operati nei mesi di Giugno, Luglio ed Agosto dell' anno passato.

Quanto a metodo di ricerca, avendo avuto da principio migliori risultati dalla fissazione con sublimato ed alcool assoluto nel modo esposto nel precedente lavoro e dalla colorazione con ematossilina secondo la formola di Böhmer, mi sono limitato a questo metodo nelle ulteriori ricerche.



1. Mammiferi

Cavie. Le cavie operate alcune ad un solo testicolo, altre ad amendue i testicoli, sono state tenute in esperimento 75, 80, 90, 100, 122, 150 giorni.

Indipendentemente dal numero dei giorni, che ho tenuto in esperimento gli animali, ho trovato che il testicolo qualche volta aderiva alla cute, altre volte era interamente libero, e sulla superficie si notava un ispessimento dell'albuginea nel sito, ove era capitata la operazione. Ordinariamente ho trovato aderenza del testicolo alla cute in quegli animali, in cui il pezzo, che ho asportato, era molto grande; così in due delle cavie in cui ho asportato quasi la metà dell'organo, ho trovato aderenze con la cute. In questi casi non ho distaccata la cute del testicolo, ma ho avuto la cura di tagliare tutto insieme per non perdere i rapporti.

Il testicolo, dopo fissato ed indurito, è stato diviso in due parti con un taglio perpendicolare alla superficie ove era capitata la operazione. Di alcune di queste metà ho fatto tagli perpendicolari alla superficie operata, di altre tagli paralleli alla superficie stessa.

Nella prima delle cavie operate, tenuta in esperimento 75 giorni, là dove è capitata l' operazione, si osserva l' albuginea alquanto più spessa e più ricca in nuclei. Le tuniche proprie dei canalini spermatici in vicinanza di questa albuginea più spessa sono un poco ispessite e rivestite internamente dalle cellule di Sertoli proliferate. Il centro dei canalini è per lo più libero e solamente in alcuni si vede qualche spermatoblasto con fusione di cromatina verso la periferia del nucleo. La disposizione degli elementi nei canalini lontani dal punto ove è avvenuta l'operazione è quasi in tutti normale. Alcune sezioni solamente fanno vedere proliferate alla periferia le cellule di Sertoli e la necrobiosi degli elementi mobili (spermatoblasti, cellule figlie, spermatozoi) con la fusione della sostanza cromatica dei nuclei e con formazione di masse polinucleate sì da sembrare cellule giganti.

La porzione di albuginea più spessa è formata dal connettivo cicatriziale, che in forma di cuneo riempie lo spazio corrispondente alla parte di parenchima asportato.

Da principio, come ho notato anche nell' altra parte del lavoro, questo connettivo cicatriziale è del medesimo aspetto in tutta la sua estensione, ma in seguito quel tratto, che è compreso tra l'albuginea preesistente, prende l'aspetto di questa.

Nel tessuto cicatriziale ed anche nel tratto compreso tra l'albu-

ginea preesistente si notano alcuni canalini spermatici isolati, tagliati in diverse direzioni con tuniche proprie più ricche delle altre in nuclei, rivestiti internamente dalle cellule di Sertoli.

Solamente in alcune di queste sezioni si vede qualche spermatoblasto con fusione della sostanza cromatica del nucleo, ciò, che dimostra essere questi canalini in continuazione con quelli già descritti al di sotto del connettivo cicatriziale.

Indipendentemente da questa osservazione questi canali isolati si possono seguire nel loro percorso nei tagli asseriati e vedere come sono in continuazione con gli altri.

Osservando con forte ingrandimento le sezioni del testicolo di questa prima cavia nei granuli dei nuclei delle cellule di Sertoli descritti dagli autori come nucleoli si vedono diverse figure di divisione. Alcune mostrano un fuso acromatico con due punti cromatici uniti. Il fuso lo dico acromatico non nel senso di Flemming, perchè non è che non prende punto il colore, ma molto meno per rispetto alle due masse cromatiche. Altre mostrano le masse cromatiche distaccate dai poli del fuso; in altre il fuso è diviso e le due metà sono riunite alle due masse cromatiche ; in altre si osserva la divisione del corpo nucleare, che segue quella del fuso acromatico.

Per il fatto di avere osservato nei granuli delle cellule di Sertoli, descritti come nucleoli dagli autori, queste forme di divisione, mi è sembrato giusto di dare il significato di cellula a ciò, che gli altri considerano come nucleo. Se non si vuole ammettere ciò, bisogna dare il valore di corpi cellulari a quella sostanza più o meno omogenea, più o meno rifrangente, che comprende tutti gli elementi del canalino spermatico e che qualche volta resta libero il centro del canalino, qualche altra lo riempie tutto.

Tra le cellule di Sertoli, che rivestono i canalini nuovi, vi sono alcuni nuclei fortemente colorati che nel loro interno mostrano una o due masse acromatiche più grandi e parecchie masse cromatiche più piccole, sparse per tutto il corpo nucleare e filamenti cromatici scarsi, che qualche volta partono dalle masse cromatiche più grandi. Questi nuclei provengono dalla divisione delle cellule di Sertoli e sono destinati a divenire spermatoblasti con fase di riposo, nei quali le masse cromatiche sono ugualmente grandi e numerose, riunite da filamenti cromatici. Per la ragione che questa figura nucleare rappresenta uno stadio intermedio tra la cellula di Sertoli e la fase di riposo descritta dal Flemming, le ho dato il nome di fase di passaggio. Che cosa vada a formare in questo nucleo in fase di passaggio il fuso acromatico della cellula di Sertoli e le due masse cromatiche, non posso dirlo con certezza, perchè per quante osservazioni io abbia

fatto, non mi è stato possibile di seguire queste trasformazioni. Quello, che posso affermare con certezza è che alla formazione della figura nucleare dello spermatoblasto in fase di passaggio piglia parte la figura cariocinetica della cellula di Sertoli descritta come nucleolo dagli autori.

Escludo completamente il sospetto che questi spermatoblasti in fase di passaggio sieno spermatoblasti preesistenti, dapprima perchè si osservano nei canalini spermatici nuovi, mai nel centro, ma o alla periferia tra le cellule di Sertoli o in seconda linea, molto ravvicinati alla parete, in modo da far vedere chiaramente che sono il prodotto di divisione delle cellule addossate alla tunica propria; in secondo luogo, perchè gli spermatoblasti preesistenti, che qualche volta si possono vedere anche nei canalini nuovi, si riconoscono molto facilmente mostrando essi sempre la fusione della sostanza cromatica del nucleo ed occupando sempre il centro dei canalini. Anche prescindendo da queste osservazioni, basterebbe il fatto che nei testicoli normali tra gli elementi parietali si vedono molto spesso questi nuclei per essere convinto della giusta interpretazione data loro.

Tra i canalini al di sotto dell'albuginea ispessita i nuclei delle cellule interstiziali non sono molto aumentati. Come sempre queste cellule della sostanza interstiziale accompagnano i vasi.

In questi nuclei non ho osservato figure cariocinetiche.

Nella seconda cavia tenuta in esperimento 80 giorni ed operata ad un solo testicolo, l'asportazione di sostanza non è stata molto ampia. Il testicolo non mostra aderenze. Sulla sua superficie si distingue la parte ove è capitata la operazione, perchè si vede un poco sollevata dal resto della superficie.

Nei tagli fatti nella solita maniera, l'albuginea è alquanto ispessita ed al disotto in mezzo al connettivo cicatriziale si vedono i tubi spermatici rivestiti internamente dalle cellule di Sertoli, come quelli, che ho descritto più sopra. Ho notato che alcuni di questi tubi tagliati trasversalmente mostrano una doppia serie di cellule di Sertoli alla periferia, sempre comprese in quella sostanza protoplasmatica fondamentale, che occupa spesso tutto il centro del canalino.

La disposizione degli elementi nei canalini lontani dal punto, ove è capitata la operazione, è normale, il che vuol dire che la funzione dell'organo si ristabilisce a poco a poco procedendo dai canalini più lontani verso quelli interamente nuovi.

Come ho notato nella prima parte del lavoro i canalini preesistenti mostrano la necrobiosi di tutti gli elementi mobili con formazione di cellule giganti e proliferazione parietale delle cellule di Sertoli.

Le masse polinucleate sono destinate a subire degeneraziene grassa ed ad essere riassorbite, perchè il nuovo epitelio è formato dalle cellule di Sertoli proliferate. Questa rigenerazione dell' epitelio avviene prima nei canalini lontani e poi nello stesso modo nei canalini nuovi.

Nel connettivo cicatriziale in cui sono compresi i canalini spermatici precedentemente descritti si vedono tagliati in diverse direzioni anche tubi endoteliali circondati dalle cellule interstiziali più numerose che non tra i canalini lontani dalla cicatrice. Le pareti di questi tubi endoteliali sono molto più ricche in nuclei che non le tuniche proprie dei canalini rivestiti da cellule di Sertoli. Questi tubi, seguendo i tagli in serie, sono in continuazione coi tubi rivestiti internamente dalle cellule di Sertoli, e però sono prolungamenti delle tuniche endoteliali di questi canali.

Questo ufficio delle tuniche proprie o endoteliali mi sembra essere molto importante, perchè sono esse quelle, che tracciano la via da seguire all'epitelio funzionante del canalino.

È lo stesso di quello, che avviene nella neoformazione vasale della infiammazione, dove proliferano prima le tuniche proprie dei capillari, che poi sono riempite dai corpuscoli sanguigni.

Con forte ingrandimento ho osservato delle particolarità nei nuclei delle cellule interstiziali non osservate prima negli altri animali. La maggior parte di questi nuclei mostra più o meno al centro una massa sferica più grande, che prende un poco meno il colore delle altre masse più piccole più numerose. Altri di questi nuclei fanno vedere dei filamenti sottilissimi, che riuniscono tra loro questi punti cromatici.

È questa una fase di riposo di questi nuclei?

Io la considero come tale, quantunque non sia quella descritta dal Flemming, perchè non ho osservato mai altre figure in questi nuclei.

Nella terza cavia tenuta in esperimento 90 giorni ed operata ad amendue i testicoli, nel sinistro, dove l'asportazione di sostanza non è stata molto abbondante, non si osserva aderenza, nel destro, al contrario, dove fu tolta maggiore quantità di parenchima, vi è aderenza con la cute.

Con la osservazione microscopica dei tagli, ho confermato le osservazioni precedenti.

Devo qui notare che nel testicolo destro la cicatrice è molto ampia e nei tagli perpendicolari alla superficie del testicolo si estende in forma di cuneo. In questo tessuto cicatriziale si osservano come

al solito canalini spermatici nuovi, alcuni tagliati trasversalmente. altri longitudinalmente.

Le tuniche proprie o endoteliali sono ispessite e rivestite allo interno dalle cellule di Sertoli.

Queste, osservate con forte ingrandimento, in massima parte mostrano i fusi acromatici con le masse cromatiche unite, disposti secondo il raggio del canalino, osservazione, che ha un certo valore, perchè è appunto verso il centro del canalino, che deve avvenire la nuova produzione di elementi.

Tra le cellule germinali parietali ed anche disposti qualche volta in una seconda serie si vedono i nuclei degli spermatoblasti in fase di passaggio con la disposizione della sostanza cromatica già innanzi osservata.

In quasi tutti i canalini lontani dal punto, ove è capitata la operazione, la disposizione degli elementi è normale. Sono pochissimi quelli, che ancora contengono qualche massa polinucleata o qualche spermatoblasto nel cui nucleo si vede la fusione della sostanza cromatica.

La quarta cavia è stata operata anche ad amendue i testicoli e come nel caso precedente ad un testicolo ho asportato più sostanza che non all'altro.

Nell' albuginea ispessita del testicolo con aderenza alla cute vi sono alcuni canalini spermatici nuovi tagliati in diversa maniera. Questo fatto, che ho osservato anche in altre cavie si spiega facilmente nel modo seguente: avvenuta la perdita di sostanza, lo spazio rimasto vuoto è stato occupato dal connettivo cicatriziale nel quale è avvenuta la proliferazione delle tuniche endoteliali e delle cellule di Sertoli. Il tratto di tessuto cicatriziale compreso tra l'albuginea preesistente prende ben presto l' aspetto di questa involgendo per conseguenza anche i canalini, che vi erano.

Al di sotto dell'albuginea nuova i canalini nuovi sono più abbondanti, circondati dal connettivo cicatriziale e dalle cellule interstiziali.

Canalini del medesimo aspetto di questi, che sono in vicinanza dell' albuginea si vedono per un tratto molto esteso e pochissimi contengono spermatoblasti e spermatozoi. A che cosa sarebbero destinati tutti questi canalini rivestiti internamente da cellule di Sertoli, se queste rappresentassero solamente l'epitelio fisso e non l'epitelio funzionante?

Dalle osservazioni fatte finora non ho avuto certezza ancora del modo come i tubi seminali nuovi terminano alle loro estremità, se cioè avviene chiusura a fondo cieco oppure si anastomizzano tra di loro. Nell'uno e nell' altro caso la funzione del testicolo sarebbe ri-

stabilita. Nei primi tagli di uno dei testicoli di questa cavia nel connettivo cicatriziale vi sono molti tubi endoteliali e nei tagli seguenti invece di questi tubi si osserva una lacuna rivestita da nuclei endoteliali, gli uni strettamente vicini agli altri, con pareti molto anfrattuose e con introflessioni a dito di guanto, le quali fanno continuazione coi tubi endoteliali e questi coi canalini rivestiti internamente da cellule di Sertoli.

È facile spiegare, dopo aver veduti questi rapporti di continuità, ciò, che è avvenuto in questo caso. Le tuniche proprie dei canalini preesistenti in vicinanza del tessuto cicatriziale hanno proliferato, forse nello stesso tempo ed incontratesi si sono fuse in modo da costituire uno spazio più grande. La lacuna rappresenta il mezzo per cui si è ristabilita la comunicazione tra i canalini nuovi. Da questa osservazione risulta chiaro che quando è uno solo il canalino, di cui la tunica endoteliale ha proliferato, deve avvenire la chiusura a fondo cieco, quando sono più i canalini allora si uniscono tra di loro.

Con forte ingrandimento alcune cellule germinali mostrano proliferazione delle masse cromatiche: sono stadii di passaggio di queste cellule in spermatoblasti. Questo stesso fatto della proliferazione delle masse cromatiche l' ho osservato nella prima delle cavie operate tenuta in esperimento 15 giorni.

Nella quinta cavia operata ad un solo testicolo e tenuta in esperimento 122 giorni, ho confermato ciò, che ho osservato nell'animale precedente. Nel connettivo cicatriziale al di sotto della porzione nuova di albuginea ispessita vi è una lacuna rivestita da endotelio, che fa continuazione coi tubi endoteliali e coi canalini rivestiti da cellule germinali.

Tra i tubi endoteliali, che comunicano con la lacuna vi sono gruppi di cellule interstiziali più abbondanti di quelli, che si vedono nel testicolo normale.

Nell' ultima cavia operata anche ad un solo testicolo e tenuta in esperimento 150 giorni si osserva nella cicatrice la stessa lacuna rivestita da endotelio dalla quale partono moltissimi tubi endoteliali, i quali si continuano coi canalini rivestiti allo interno dalle cellule di Sertoli.

La prima idea, che sorge nel vedere la lacuna con le numerose insenature è che da questa avessero origine i tubi endoteliali, che comunicano coi canalini preesistenti e non già che provenissero dalle tuniche endoteliali dei canalini stessi. Questa idea non regge per la osservazione già fatta negli altri animali, in cui ho veduto che anche quando non esiste questa lacuna di comunicazione, sono sempre le tuniche proprie dei canalini preesistenti, quelle, che proliferano.

Anche facendo astrazione da questa osservazione, come spiegare la origine di questa lacuna nella cicatrice, rivestita da endotelio, che poi fa comunicazione coi canalini preesistenti?

Tra le cellule di Sertoli si vedono molti spermatoblasti in fase di passaggio.

I canalini lontani dalla cicatrice mostrano la disposizione normale degli elementi.

I nuclei delle cellule interstiziali tra questi canalini non sono molto abbondanti.

Tra i tubi endoteliali se ne vedono in quantità maggiore, disposti a gruppi.

Topi bianchi. La operazione nei topi bianchi è stata fatta nello stesso modo che ho descritto per le cavie.

I testicoli fissati ed induriti nel modo solito, sono stati tagliati così come ho fatto per quelli delle cavie.

Nel primo topo bianco, tenuto in esperimento 15 giorni ed operato ad amendue i testicoli, non si osservano aderenze. Sulla superficie del testicolo si distingue la parte, ove è capitata la operazione, perchè è un poco sollevata dal resto.

Nei tagli si osserva un tessuto cicatriziale nel vuoto rimasto per la perdita dei canalini.

Intorno alla cicatrice i canalini spermatici hanno le tuniche proprie più spesse e sono rivestiti internamente dalle cellule di Sertoli.

Qui devo notare che, a differenza delle cavie, queste cellule non sono disposte in una serie continua e strette le une alle altre, ma sparse alla periferia e verso il centro, comprese nella sostanza protoplasmatica, che riempie tutto il canalino.

I canalini un poco più lontani dalla cicatrice hanno le tuniche proprie poco ispessite ed allo interno alcuni fanno vedere la disposizione normale degli elementi, altri mostrano la necrobiosi degli spermatoblasti, delle cellule figlie e degli spermatozoi e la proliferazione delle cellule germinali o di Sertoli.

È molto chiara la formazione delle cellule giganti; si possono osservare tutti gli stadii.

Alcune masse protoplasmatiche contengono due nuclei, nei quali la cromatina si è fusa ed ha formato un alone alla periferia del nucleo, abbastanza spesso: altre ne contengono tre, quattro fino a che non è più possibile numerarli.

Anche gli spermatozoi, nei quali più non si riconosce la forma primitiva, subiscono la stessa forma di necrobiosi.

Tra le sezioni di canalini lontani dalla cicatrice con disposizione normale degli elementi o con forme di necrobiosi, spesso si vede una

sezione di un canalino con proliferazione delle cellule di Sertoli, come quelli, che sono in vicinanza della cicatrice. È questa una sezione di canalino in continuazione con uno di quelli aperti nella operazione, fatto che ho anche osservato nel testicolo della cavia tenuta in esperimento 15 giorni.

I nuclei delle cellule interstiziali sono più numerosi tra i canalini in vicinanza della cicatrice. Qualche canalino ne è completamente circondato. Come sempre le cellule interstiziali accompagnano i vasi sanguigni.

Vedute con forte ingrandimento le cellule di Sertoli mostrano tutte le figure di divisione. Il nucleolo descritto dagli autori presenta una massa più grande sferica, che prende meno il colore e due punti fortemente colorati.

Si vede poi il distacco di queste due masse cromatiche piccole dalla massa più grande, che si allunga un poco e nello stesso tempo si strozza e le due metà, che ne risultano acquistano subito di nuovo la forma sferica. Per questa ragione tutte le cellule, che mostrano una massa più grande sferica ed una piccola massa cromatica a questa unita sono prodotti di divisione. Avviene da ultimo la divisione del corpo cellulare quando le due masse più grandi si sono riunite alle due masse cromatiche, qualche volta anche prima.

I nuclei interstiziali veduti con forte ingrandimento mostrano una massa colorata più o meno fusiforme e punti cromatici sparsi nel corpo nucleare, qualche volta riuniti da filamenti cromatici sottilissimi. Spesso ho veduto due di questi nuclei strettamente uniti con le superficie più ampie, come se fosse avvenuta una divisione per ripiegatura della membrana nucleare. In ciascuno di questi due nuclei si distingue una massa un poco più grande meno colorata e punti cromatici sparsi. Non ho osservato mai figure cariocinetiche in questi nuclei.

In questo primo topo bianco se non si può parlare di rigenerazione nel senso di nuova formazione di canalini, certamente si può dire che l'epitelio si è rigenerato, perchè hanno proliferato le cellule di Sertoli destinate a ridare l'epitelio mobile distrutto.

Nel secondo topo bianco operato ad amendue i testicoli e tenuto in esperimento 30 giorni non vi sono aderenze.

Sulle superficie si riconoscono le parti ove è capitata la operazione, perchè un poco sollevate.

Nei tagli si osserva che nell'albuginea nuova più spessa quasi del doppio della preesistente vi sono tubi endoteliali in comunicazione coi canalini preesistenti. Sono due o tre tubi l'uno distante dall'altro coi nuclei endoteliali molto vicini gli uni agli altri ed il centro è occu_

pato da qualche spermatoblasto con fusione della sostanza cromatica del nucleo.

Al di sotto dell'albuginea per un tratto abbastanza esteso vi sono canalini rivestiti internamente dalle cellule di Sertoli, circondati da cellule interstiziali più abbondanti e da nuclei del connettivo.

I canalini più lontani in massima parte mostrano la disposizione normale degli elementi.

Con forte ingrandimento ho confermate le osservazioni fatte nel primo topo bianco.

Il terzo topo bianco anche è stato operato ad amendue i testicoli e tenuto in esperimento 45 giorni.

Non vi sono aderenze. Si distinguono ad occhio nudo le parti ove è capitata la operazione.

Nell' albuginea nuova, come nell'animale precedente, vi sono tubi endoteliali.

Un fatto nuovo, osservato per la prima volta in questo animale è che tra i canalini un poco distanti dalla cicatrice si vede qualche tubo endoteliale simile a quelli, che si osservano nell'albuginea. Ciò, che a prima giunta sembra strano, si spiega facilmente pensando al modo come è stata fatta la operazione per cui i canalini usciti fuori dalla incisione praticata sull'albuginea non sono stati tagliati in modo uguale, ma chi più. chi meno.

Tra le cellule germinali o di Sertoli, che rivestono i canalini si osservano nuclei di spermatoblasti in fase di passaggio del medesimo aspetto di quelli, che ho notato nella cavia.

Tutte queste osservazioni confermano quelle fatte sulle cavie. Dopo pochi giorni si ha proliferazione delle cellule di Sertoli, senza formazione di nuovi canalini. Al di là dei 30 giorni proliferano nella cicatrice le tuniche proprie e però si può parlare di nuova formazione di canalini spermatici.

Coniglio. L' animale è stato operato ad amendue i testicoli e tenuto in esperimento 45 giorni.

L'asportazione di sostanza testicolare essendo stata molto ampia, il processo cicatriziale non è avvenuto così regolarmente come l' ho osservato negli altri animali.

Il tessuto di cicatrice occupa un tratto abbastanza esteso e si osserva anche tra i canalini preesistenti. I canalini in vicinanza di questo tessuto mostrano le cellule di Sertoli poco proliferate alla periferia e verso il centro spermatoblasti e spermatozoi con disposizione normale.

Nella cicatrice si vede una lacuna rivestita da endotelio, con pareti sinuose. Le insenature di questa lacuna nei tagli seguenti comu-

nicano coi tubi endoteliali sparsi nella cicatrice. È la ripetizione di ciò, che ho osservato nelle cavie.

Un fatto osservato per la prima volta in questo animale è la grande proliferazione del tessuto interstiziale. Tra un gruppo di canalini e l'altro vi sono grandi tratti occupati da questo tessuto, il quale in massima parte è in via di disfacimento. Si vede cioè la formazione di masse polinucleate in tutti gli stadii.

In alcuni punti sono due nuclei compresi nella stessa sostanza protoplasmatica distinta dal resto del tessuto; in altri punti sono tre quattro, fino a dieci nuclei compresi nella sostanza protoplasmatica comune, più grande e sempre distinta dal resto; in altri punti finalmente si vedono masse protoplasmatiche con nuclei verso la periferia e con degenerazione grassa al centro, sì da sembrare un taglio trasversale di canalino. Invece si tratta della degenerazione grassa di queste masse, che comincia al centro e procede verso la periferia. Tanto vero che si osservano delle masse formate interamente da adipe in cui appena si distinguono residui nucleari. Questa osservaziene esclude la idea messa avanti da alcuni che sia il tessuto interstiziale del testicolo quello destinato alla rigenerazione di questo organo.

Le cellule di Sertoli osservate con forte ingrandimento fanno vedere la sostanza acromatica fusiforme ed i granuli cromatici piuttosto piccoli.

I nuclei degli spermatoblasti in fase di passaggio contengono granuli cromatici più grandi scarsi e granuli cromatici piccoli numerosi riuniti qualche volta da filamenti cromatici sottilissimi.

Riccio. Ho operato tre ricci, dei quali due sono morti dopo pochi giorni, l'altro è vissuto 10 giorni.

Questo ultimo era stato operato ad amendue i testicoli.

Nei tagli si osserva che i canalini in vicinanza della cicatrice mostrano l'epitelio preesistente con necrobiosi e le cellule di Sertoli proliferate. Nei canalini lontani dal punto ove è capitata la operazione la disposizione degli elementi è normale.

In alcune cellule germinali osservate con forte ingrandimento si distingue una massa sferica più grande un poco meno colorata dei due granuli cromatici, che non ho mai veduti uniti alla massa più grande; in altre si vede una sola massa sferica circondata da un alone chiaro.

In queste ultime forse non è ancora avvenuto il differenziamento fra le due sostanze, che si colorano diversamente.

2. Uccelli

Galli. Nel primo gallo operato solamente al testicolo sinistro e tenuto in esperimento 15 giorni ho notato gli stessi fatti osservati per gli altri animali tenuti in esperimento ugual numero di giorni.

In vicinanza del tessuto cicatriziale i canalini con tuniche proprie alquanto ispessite sono rivestiti da cellule di Sertoli ed il centro in alcuni è occupato da spermatoblasti con fusione della sostanza cromatica.

Tanto nel tessuto cicatriziale che tra i canalini in vicinanza di questo il tessuto interstiziale è molto aumentato. In quello, che si trova nella cicatrice si osservano in alcuni punti gruppi di elementi in via di disfacimento.

Nei canalini lontani dalla cicatrice la disposizione degli elementi è normale.

Vedute con forte ingrandimento sono poche le cellule di Sertoli, che mostrano le solite figure di divisione cioè il distacco dei punti cromatici dal fuso acromatico e la divisione del fuso. Nella maggior parte di queste cellule si osserva la proliferazione dei granuli cromatici e più non si distingue la parte acromatica. Questo fatto della scarsezza di cellule di Sertoli e maggior numero di spermatoblasti in fase di passaggio sta forse in rapporto con la rapidità con cui si rifà l'epitelio spermatico in questi animali. Già nel lavoro intorno alla spermatogenesi dei vertebrati ho osservato che nei tagli di testicoli di uccelli è molto raro trovare una sezione di canalino con cellule di Sertoli alla periferia molto abbondanti. Negli uccelli appena si dividono queste cellule passano in spermatoblasti in fase di passaggio e di riposo per presentare la serie di figure cariocinetiche descritte da Flemming.

Il secondo gallo, operato al solo testicolo sinistro, è stato tenuto in esperimento 20 giorni.

Nella cicatrice sparsi qua e là si osservano gruppi di cellule interstiziali in diverso grado di disfacimento.

Nei gruppi più piccoli si vede la fusione dei corpi cellulari, che comprendono tre e quattro nuclei, nei più grandi poi si vede che la necrobiosi comincia dal centro e procede a poco a poco verso la periferia. Per questa ragione questi gruppi hanno l'aspetto di tagli trasversali di tubi pieni, che cominciano a formare un lume centrale. Osservando però altri gruppi si vede che anche i nuclei periferici si disfanno.

Quanto ai canalini spermatici in vicinanza della cicatrice mostrano lo stesso aspetto di quelli, che ho descritto nell'animale precedente.

Non ho osservato tubi endoteliali provenienti dalle tuniche proprie dei canalini preesistenti.

Neanche nel gallo operato al solo testicolo sinistro e tenuto in esperimento 47 giorni ho notato proliferazione delle tuniche proprie.

Ho notato solamente che i canalini rivestiti internamente dalle cellule di Sertoli e dagli spermatoblasti in fase di passaggio occupano una estensione maggiore che non nei due animali precedentemente studiati e che inoltre alcuni di questi canalini si avanzano più degli altri nel tessuto cicatriziale.

3. Rettili

Tra i rettili ho operato alcune Lucertole (*Lacerta agilis*) ed un colubro (*Tropidonotus natrix*).

Ho tenuto in esperimento le lucertole da 8 fino a 24 giorni. Mi dispenso qui dal parlare delle osservazioni fatte nelle prime lucertole perchè dovrei ripetere quello, che ho detto per gli animali tenuti in esperimento pochi giorni. Mi limiterò a descrivere i tagli in serie dell'animale tenuto in esperimento 24 giorni.

I canalini in vicinanza della cicatrice mostrano le cellule di Sertoli proliferate e le tuniche proprie ispessite. Nella cicatrice si osservano due a tre tubi endoteliali isolati, che nei tagli seguenti comunicano coi canalini preesistenti. Il tessuto interstiziale è aumentato tra i canalini vicini alla cicatrice. Gli spermatoblasti, le cellule figlie e gli spermatozoi lontani dal punto ove è capitata la operazione mostrano le stesse forme di necrobiosi osservate negli altri animali.

Le cellule germinali, osservate con forte ingrandimento fanno vedere le solite figure di divisione. La massa più grande, che prende meno il colore è più o meno ovale, i granuli cromatici sono molto piccoli.

Quanto al colubro tenuto in esperimento 30 giorni le stesse osservazioni.

4. Anfibi

Rane. Dopo avere operato molti mammiferi non ho creduto dover molto estendere le ricerche negli anfibi. Riferirò il risultato avuto in una rana tenuta in esperimento 12 giorni.

Già nel lavoro intorno alla spermatogenesi dei vertebrati ho notato che nel testicolo normale di Rana spesso si vedono tra le sezioni di canalini, che contengono spermatoblasti e spermotozoi, alcune

sezioni rivestite internamente da quelle cellule a nucleo grande chiamate da Duval ovuli maschili e che corrispondono alle cellule di Sertoli degli animali superiori. Sono canalini svuotati dello epitelio mobile nei quali si vede la proliferazione delle grandi cellule parietali per la rinnovazione dello epitelio stesso. Lo stesso fatto ho osservato nei canalini in vicinanza della cicatrice della Rana tenuta in esperimento 12 giorni. In alcuni dei nuclei delle grandi cellule parietali vi sono più granuli cromatici e scarsi filamenti cromatici.

Non ho confermato le osservazioni di Griffini fatte anche nella Rana, perchè ho tenuto poco tempo in esperimento gli animali.

CONCLUSIONI

1. In tutti i vertebrati osservati la rigenerazione del testicolo avviene dal parenchima preesistente.

2. A questa rigenerazione prendono parte le tuniche proprie o endoteliali dei canalini preesistenti e le cellule di Sertoli o germinali. Le prime si prolungano nel connettivo cicatriziale dove si riuniscono o finiscono a fondo cieco, le seconde riempiono questi prolungamenti per la formazione del nuovo epitelio mobile.

3. Nei nuclei delle cellule di Sertoli si osserva una figura cariocinetica, formata da una massa più grande, che piglia meno il colore, sferica o fusiforme e da due granuli più piccoli, che si colorano intensamente, la quale prende parte attiva alla loro divisione e finora è stata considerata dagli autori come nucleolo. Le cellule di Sertoli in parte si mutano in epitelio mobile, in parte restano alla periferia come epitelio di matrice.

4. Nella rigenerazione del testicolo l'epitelio mobile dei canalini preesistenti subisce una forma speciale di necrobiosi con formazione di masse polinucleate e con fusione della cromatina dei nuclei.

5. Le cellule della sostanza interstiziale aumentano nella rigenerazione del testicolo. I gruppi, che si trovano nella cicatrice subiscono la stessa forma di necrobiosi dell' epitelio mobile e la degenerazione grassa comincia dal centro di questi gruppi e procede verso la periferia.

6. La rigenerazione del testicolo non va intesa nel senso di *restitutio ad integrum* di tutta la parte tolta, ma solamente nel senso che nella cicatrice ha luogo nuova produzione di canalini dai preesistenti.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. Testicolo di cavia tenuto in esperimento 150 giorni. — Lacuna rivestita di endotelio comunicante coi canalini preesistenti. Taglio perpendicolare alla superficie del testicolo operato. — Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 2. — *Cavia* (150 giorni) — Lacuna e tubi endoteliali nella cicatrice. — Oc. 3. Ob. a. Zeiss.

Fig. 3. — *Coniglio* (45 giorni) — Idem.

Fig. 4. — *Topo* bianco (30 giorni) = Tubi endoteliali nella cicatrice. Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 5. — *Cavia* (150 giorni) — Insenature della lacuna nel connettivo cicatriziale. — Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 6. — *Riccio* (10 giorni) — Sezione trasversale di un canalino spermatico con proliferazione parietale delle cellule germinali o di Sertoli. — Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 7. — *Cavia* (80 giorni) — Tubi endoteliali, provenienti dai canalini preesisienti, nella cicatrice. — O. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 8. — *Topo bianco* (15 giorni) — Canalino spermatico in vicinanza della cicatrice, rivestito da cellule di Sertoli. — Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 9. — *Cavia* (100 giorni) — Canalino spermatico nuovo compreso nell'albuginea nuova. — Oc. 3 Ob. A. Zeiss.

Fig. 10. *Gallo* (15 giorni — Sezione trasversale di canalino spermatico rivestito da cellule di Sertoli, in vicinanza della cicatrice. — Oc. 3. Ob C. Zeïss.

Fig. 11. — *Topo bianco* (15 giorni) — Sezione longitudinale di un canalino con necrobiosi dell'epitelio mobile e proliferazione delle cellule di Sertoli. — Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 12. — *Coniglio* (45 giorni) — Necrobiosi e degenerazione grassa della sostanza interstiziale del testicolo. — Oc. 3. Ob. A. Zeiss.

Fig. 13. — *Coniglio* (45 giorni) — Masse polinucleate della sostanza interstiziale. — Oc. 3. Ob. C. Zeiss.

Fig. 14. — *Gallo* (20 giorni) — Necrobiosi di un gruppo di cellule interstiziali compreso nella cicatrice. — Oc. 3. Ob. C. Zeiss.

Fig. 15 a 27. — *Topo bianco* (30 giorni) — Cellule di Sertoli o germinali in divisione. — Oc. 3. Ob. $^1/_{12}$ Zeiss.

Fig. 28 a 31. — *Coniglio* (45 giorni) — Idem

Fig 32 a 36. — *Lucèrtola* (24 giorni) — Idem.

Fig. 37 a 39. — *Topo bianco* (15 giorni) — Cellule interstiziali.—Oc. 3. Ob. $^1/_{12}$ Zeiss.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51


4
6
9

Fig. 40 a 44. — *Cavia* (75 giorni) — Spermatoblasti in fase di passaggio provenienti dalla divisione delle cellule di Sertoli. — Oc. 3. Ob. $^1/_{12}$. Zeiss.

Fig. 45 e 46. — *Topo bianco* (45 giorni) — Idem.

Fig. 47 a 51. — *Topo bianco* (15 giorni) — Forme di necrobiosi degli elementi mobili preesistenti dei canalini spermatici. — (Formazione di masse polinucleate e fusione della sostanza cromatica dei nuclei). — Oc. 3. Ob. $^1/_{12}$. Zeiss.

Napoli — Stazione zoologica. Novembre 1887.

Tumori nei coni gemmarii del Carrubo (*Ceratonia Siliqua* L.) — Terzo contributo allo studio dei tumori vegetali. — Studio del socio ordinario residente L. Savastano.

(Tornata del 5 agosto 1888)

I. Descrizione del male. — II. Sviluppo del cono gemmario. — III. Degenerazione in tumore del cono. Sviluppo morfologico. Sviluppo anatomico. — IV. Etiologia. — V. Cura.

I.

Descrizione del male

Il Carrubo è affetto da un male, che, oltre a deturparne i rami, ne diminuisce notevolmente la produzione fruttifera. I rami, e talvolta anche il fusto, cacciano escrescenze, come tanti bitorzoli irregolari, difformi (Tav. IX Fig. 1). A partire dai rami di 2 a 3 anni, quando cioè incomincia ad essere visibile il male, procedendo oltre nei rami successivamente più avanzati in età, tali tumori diventano maggiormente

Una nota preliminare di questo studio — Hypertrophies des cônes à bourgeons (maladie de la loupe) du Caroubier—fu pubblicata nei *Comptes rendus Vol. C. 1885 p. 181.*

Il primo contributo allo studio dei tumori vegetali è: Tubercolosi dell'olivo: Memoria I. Il secondo: Iperplasie e tumori dell'olivo Memoria II.—*Annuario R. Scuola Sup. d'Agricoltura in Portici Vol. V. 1887.*

più grossi. Talvolta è tutta la pianta che ne è affetta sino al tronco: altra solo alcuni rami. Sulle piante giovani, nelle quali non è incominciata ancora la fruttificazione, non si osserva il male: esso si manifesta quando la pianta entra in piena fruttificazione, e maggiormente quando questa declina. Le piante affette dal male, tranne la costante mancanza di fruttificazione di ogni anno, non dimostrano nel loro aspetto gravi disturbi organici; ma non sono certamente di appariscente vegetazione. Le piante, che sia per vecchiaia sia per loro natura scarseggiano nella produzione fruttifera, non sono sempre affette dal male.

Il male è stato osservato da me nella regione vesuviana. Dietro mia richiesta fu dal D.r C. Grimaldi osservato nei carrubeti di Modica (Sicilia): i campioni cortesemente inviatimi mostrarono come il male sia identico nelle due regioni. Esso è poco noto; ma ha una diffusione maggiore di quanto non sia da supporre. Difatti il Gussone, esattissimo osservatore, dice dei carrubi siciliani: *rami saepe tuberculis... ex insectorum punctura ortis obducti* (1). A parte la causale, della quale si dirà nell'etiologia, questo passo dell' A. ci prova come il male sia diffuso nei carrubeti siciliani. Non ho riscontrato altre notizie del male negli autori, che si sono occupati della coltivazione di questa pianta, quali il Gallesio (2) ed il Bianca (3).

II.

Sviluppo normale del cono gemmario

In generale i fitografi hanno un concetto abbastanza inesatto del valore dell'organo speciale della fruttificazione del carrubo. Il Gussone (l. c.), il Bianca (l. c.) ed ancora il Tenore (4), che pure ci danno qualche notizia migliore degli altri, non sono abbastanza esatti. Il Gallesio (l. c.) però lo descrive con maggiore esattezza.

Ho stimato indispensabile studiare lo sviluppo normale di un tale organo, perchè sviluppandosi il male appunto nel detto organo, è necessario aver prima una cognizione esatta della sua struttura e svi-

---

(1) Gussone Joanne. — Florae Siculae Synopsis. — *Neapoli 1843, Vol. II. pag. 646.*

(2) Gallesio Giorgio. — Pomona italiana ossia Trattato degli Alberi fruttiferi. — *Pisa 1817. Tomo II. Carobba.*

(3) Bianca Giuseppe. — Il Carrubo. Monografia storico-botanico-agraria. — *Agricoltura italiana Anno VII. p. 475.*

(4) Tenore Michele. — Flora napoletana. — *Tom. IV. Napoli 1830, pag. 188.*

luppo allo stato normale, per poi poter studiare il male con maggiore esattezza.

Sino a che la pianta non entra nel suo periodo di fruttificazione, ciò che accade verso i venti anni, le gemme che formansi all'ascella delle f glie sono tutte da ramo: di queste talune poche sviluppano, la maggior parte restano assopite. Quando la pianta passa nel suo periodo di fruttificazione si ha il seguente processo.—Alle ascelle delle foglie si formano le gemme, le quali anatomicamente e morfologicamente non presentano differenza alcuna da quelle formatesi negli anni precedenti. Una di queste gemme o non può sviluppare, e restare come dicesi assopita, ovvero sviluppandosi si specializza o a ramo o a frutto. Nel secondo anno la gemma da ramo si sviluppa ed allunga; quella da frutto invece non fa che leggermente ingrossarsi. e raramente caccia una piccola infiorescenza; ciò accade nelle piante in piena fruttificazione o nel declinare della loro vita: questa infiorescenza normalmente non abonisce frutto alcuno. Fra il 2.° ed il 3.° anno la foglia cade. La gemma va ingrossandosi, e forma una specie di rigonfiamento, nel quale nel 3.° anno e qualche volta nelle piante più giovani nel 4.°, incominciano a comparire le infiorescenze. È da notarsi che non tutte le gemme normali di un ramo, che si specializza a frutto, subiscono una tale trasformazione, ma soltanto una buona parte di esse, variando in ragione della produttività della pianta.

In tutto questo sviluppo del nuovo asse gli elementi liberiani e corticali non fanno che accompagnare il rigonfiamento, restando normali sia in ciascun elemento, sia ancora nel complesso nei differenti strati. Gli elementi legnosi invece hanno una notevole moltiplicazione collaterale, rara invece apicale, per modo che il rigonfiamento resta di forma schiacciata.

Nella zona cambiale di quest'organo, che per ora si dirà cono, al 3.° e 4.° anno si incominciano a costituire le infiorescenze: esse si originano allo stesso modo delle gemme avventizie. Sviluppandosi una di quelle nel settembre o nell'ottobre, ed abonendo nel caso sia femminile, si allunga e s'ingrossa, formando alla sua base un cornetto a forma di un breve e conico piedistallo. Nel settembre prossimo la rachide si disarticola al vertice del cornetto. Resta questo: il protoplasma degli elementi è riassorbito, e perciò il cornetto si rattrappisce e si atrofizza. La zona cambiale, rimasta interrotta nell'area d'impianto della rachide, a poco a poco con sviluppo periferico rinchiude il vuoto, e perciò l'area scomparisce. In tal modo il cornetto di base scompare tra le verrucosità della superficie del cono. Nel caso che l'infiorescenza sia di fiori maschili, questo processo di riassorbimento diventa più rapido, poichè cessata la fecondazione la rachide si disarticola poco dopo.

Denomino questo cono, dal quale solo si originano le gemme a frutto, cono gemmario (1). Esso segue il suo sviluppo allargandosi più che sollevandosi a misura che ingrossa il ramo; continua a produrre infiorescenze per 10, 15 anni, e dopo va gradatamente a diminuire nella produzione (2).

Da questo esame si può conchiudere: che la fruttificazione del Carrubbo non è fatta per gemme avventizie, ma bensì da un organo speciale che denomino *cono gemmario*, originato da una gemma normale. E come vi ha *coni gemmarii normali*, che sono appunto quelli già descritti, possono ancora trovarsi dei *coni gemmarii avventizii*, originati da gemme avventizie. Però essi sono rari, e si trovano nello stesso rapporto coi normali, come le gemme normali colle avventizie.

III.

Degenerazione in tumore del cono gemmario

SVILUPPO MORFOLOGICO

Allorquando il cono gemmario è affetto dal male, il tumore procede nel modo seguente. Nel 1.° e 2.° anno, e talvolta anche nel 3.°, non si nota differenza alcuna di sviluppo in confronto al cono sano. Verso il 3.° però incominciando a comparire le infiorescenze, queste sviluppano meno, appaiono più meschine, e le femminili difficilmente menano innanzi un qualche misero frutticino. Negli anni seguenti si accentua maggiormente questo fatto: le rachidi sono ancora più meschine, e talvolta presentano anche casi di fasciazione: le infiorescenze femminili portano un più scarso numero di fiori, e questi con carpelli o nulli o meschini: quelle maschili hanno antere rachitiche ed abortite. Contemporaneamente il cono gemmario va ingrossando. Disarticolan-

---

(1) Quest'organo ha molta rassomiglianza, se non di forma ma certo di sviluppo, a quell'organo detto dagli arboricoltori francesi *bourse du poirier:* organo che si trova in diverse pomacee ed anche nel Giuggiolo (*Ziziphus vulgaris* Lam.). Anzichè chiamarlo *borsa,* sarebbe più esatto, a quanto me ne sembra, denominarlo *cono gemmario.* Ed allora per cono gemmario si potrebbe intendere: quell'asse raccorciato, originato da una gemma ascellare, raramente avventizia, specializzata per la produzione delle gemme fiorifere.

(2) Nell'albero di Giuda (*Cercis Siliquastrum* L.) si trova l'identica formazione di organo.

dosi una rachide, il cornetto basilare invece di essere assorbito, come si è visto nel caso normale, s'ipertrofizza; restano in tal guisa tanti piccoli tubercoli, i quali danno poi al cono quella superficie capricciosa, svariata (Fig. 5, 6, *c.*). Negli anni seguenti continua lo sviluppo delle infiorescenze, le quali spuntano più meschine, al punto da contarne in qualche caso su di un solo cono quasi una cinquantina: però avvizziscono più per tempo, ed il cono ingrossa sempre di più.

Succede un periodo di anni, piuttosto breve, di rapida diminuzione delle nuove infiorescenze, sino poi a cessare queste definitivamente. Il cono allora ingrossa con maggiore rapidità, allargandosi sempre in ragione del ramo: ne ho visto di quelli che misuravano per fino 30 e 40 cm. di periferia.

Questo tumore è limitato al solo cono gemmario (Fig. 1, 2, 3): il legno circostante, specialmente nei primi anni, è perfettamente sano, per modo che esso si forma normalmente in tutto il resto del ramo (Fig. 2, 3.). Negli anni seguenti il cono allargandosi invade una porzione del legno circostante; ma però resta sempre un tumore a confine sufficientemente determinato (1).

La consistenza di questo tumore è come carnosa: la sezione presenta chiazze e venature di color rossiccio.

Questa è la storia dello sviluppo di un tumore completo: però possono accadere talune volte casi di arresto. Succede ciò quando da uno di questi coni, nei primi anni però, si sviluppa una gemma a ramo. il quale ramo assorbisce per così dire il tumore. Se poi questo ramo si sviluppa tardi, allora invece è sopraffatto dal tumore, e resta intisichito.

SVILUPPO ANATOMICO

Esaminando il tessuto nei primi anni del cono gemmario nei quali incomincia a formarsi il tumore, non si nota che un semplice accrescimento numerico degli elementi, un'iperplasia semplice. Disarticolandosi la rachide (Fig. 5, 6) il cornetto basilare invece di essere assorbito, si accresce per proliferazione della sua zona cambiale, la quale ancora per proliferazione periferica rinchiude l'area rimasta nuda dalla

---

(1) Sinora non ho riscontrato un male simile nel cono gemmario del *Cercis Siliquastrum* L.; ma credo che questa pianta non debba esserne esente: essendo essa boschiva, è più raro che sia affetta da malattie per rispetto al carrubo, che è pianta coltivata. Credo ancora che un simile tumore dovrà svilupparsi anche in qualche pomacea, che abbia l'identica conformazione del cono gemmario.

disarticolazione della rachide. Ne deriva perciò che la zona cambiale del cono gemmario, per questi cornetti basilari non riassorbiti, diventa irregolarmente sinuosa (Fig. 2, 3). Nell'anno seguente continua l'aumento dei nuovi elementi. Però la loro produzione iperplasica è limitata al solo libro ed al legno: i tessuti corticali accompagnano tutte le tubercolosità del cono, rimanendo quasi sempre normale, sia nei suoi elementi, sia ancora nello spessore del suo strato.

Però se gli elementi in questo primo periodo non variano gran fatto per forma, variano per disposizione, la quale incomincia ad accennare ad anormalità, che in seguito si faranno più gravi. I fasci fibro-vascolari incominciano a torcersi, decussarsi e fondersi; i raggi midollari diventano sinuosi.

Continuando lo sviluppo del tumore, i nuovi elementi incominciano a deformarsi. Nel legno i vasi s'accorciano; le fibre ingrossano e s'accorciano anch'esse; le cellule lo stesso, e quelle del raggio midollare s'attondano. Una simile degenerazione succede negli elementi del libro, avvicinandosi alla forma dei bendelli radiali, le cellule dei quali anch'esse tondeggiano. Tutti gli elementi poi aumentano i loro diametri ed assottigliano le pareti.

Di anno in anno si arriva alla degenerazione completa degli elementi, la quale coincide in certa guisa con l'ultimo periodo del tumore, cioè quando le infiorescenze scompariscono. Il tessuto è diventato uniforme, e composto di cellule tra poliedriche e tondeggianti. La punteggiatura negli elementi legnosi è irregolare: qui fitta, lì rada; spesso ampia e quasi sempre ineguale. Gli elementi liberiani senza punteggiatura restano tali. Il tessuto diventa tale che una sezione comunque sia fatta, tangenziale, trasversale, orizzontale, apparisce sempre la stessa.

Si ha nel caso di questo tumore una degenerazione di tessuto simile a quella che esaminai nella tubercolosi dell'olivo (1) (v. p. 17 e seg. e tav. II. fig. 5, 6), che denominai formazione di tessuto morbido.

Nei nuovi tessuti patologici si trovano qua e là chiazzette e venature di un colore che tende al violetto: sono formate da cellule le cui pareti hanno una tale colorazione. Altre chiazzette e venature hanno invece un color giallognolo, e queste sono formate da cellule a contenuto grumoso e gommoso.

Sino poi dal primo anno del male si nota nei tessuti del cono un accumulo di tannino, che aumenta successivamente negli anni seguenti. I tessuti legnosi perdono la reazione caratteristica della fluoglucina;

(1) Tubercolosi, iperplasie e tumori dell'olivo. (già c.)

ciò che dimostra come il processo di lignificazione delle pareti degli elementi sia profondamente disturbato; e perciò si ha la consistenza quasi carnosa del tessuto. Al quarto anno circa il tessuto incomincia a presentare, quando si tratti con l'acido cloridrico, una colorazione rosso vinosa; è la parete degli elementi, che piglia una tale colorazione.

Queste sono le principali degenerazioni degli elementi che ho potuto constatare.

IV.

Etiologia

Sono da escludersi come causale di tali tumori sia i parasiti vegetali che gli animali: normalmente non se ne trovano, e se ve ne ha qualcuno, sono i soliti che non hanno correlazione col male. Parimenti nell'inizio del male non mi è riuscito di constatare alcun microrganismo.

Il tumore in esame è quindi *un tumore costituzionale autoctono*, come si può rilevare dalla sua biologia. La causale però non si presenta chiara. Potrebbe attribuirsi alla mancata fecondazione e fruttificazione delle infiorescenze femminili, fatto che nei carrubeti suole alle volte avvenire per ignoranza dei coltivatori, scarseggiando le piante maschili, ovvero le poligame (1). I principii elaborati, che dovrebbero essere impiegati nello sviluppo dei carpelli, arrivati nel cono gemmario e non trovando un tale impiego, si trasformerebbero in tessuto ipertrofico. Questa ragione, che potrebbe sembrare alquanto plausibile, non è da ammettersi per due ragioni. La prima fisiologica: i principii elaborati accorrono là dove essi sono richiamati; una volta che manca la fecondazione e lo sviluppo dei carpelli cessa questa causa di richiamo e quindi l'accorrere dei principii elaborati: non ci sarebbe alcuna ragione perchè essi accorressero al cono gemmario in quantità forti. La seconda di fatto: si può facilmente constatare che nelle piante sterili, per mancata fecondazione in tutto od in parte, i coni gemmarii restano nella loro forma e dimensione normale.

Studiando il decorso del male si è visto, che le infiorescenze di anno in anno degenerano nella loro conformazione, e se aumentano di numero non perciò aboniscono dei frutti. Il cono gemmario quindi se ha la potenza di formare le infiorescenze, invece non ha quella di farle sviluppare. Di anno in anno perde pure questa potenza. I principii

---

(1) Bianca Giuseppe. — Dubbi e volgari pregiudizii intorno alla razionale coltivazione del Carrubo. *Atti Soc. Acclimazioni Palermo 1882*

elaborati quindi, che accorrono nel cono, restano colà destinati, e specializzati da una forza superiore, allo sviluppo ipertrofico dei tessuti a danno della riproduzione.

Oltre di tali induzioni non ci è permesso di farne altre; forse lo studio generale dei tumori, che mi son proposto, potrà chiarire meglio la causale di questa specie di tumori.

V.

Cura

Se questo male si manifesta in piante invecchiate, allora è meglio rinunziare a qualunque cura: si recida la pianta e se ne faccia buon legno. Se in piante giovani, ovvero bene sviluppate si faccia una pota molto forte, anzi fortissima. Svilupperanno numerosi e forti succhioni, e nuovi rami, i quali per la loro robustezza e pronto sviluppo potranno vincere il male. Se malgrado la pota non si arrivi allo scopo, allora non resta che recidere la pianta.

È poi da raccomandarsi scrupolosamente che non si piglino marze di piante affette per innestare. Il male essendo costituzionale potrebbe riprodursi con facilità nelle piante novelle. L'arboricoltore non si faccia illudere dalla bontà della varietà.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX.

Fig. 1. — Porzione di ramo con coni gemmarii affetti dal tumore: grandezza naturale.

Fig. 2. — Sez. oriz. di un tumore di circa 7 anni gr. nat.: *lbt* parte liberiana e corticale, *let* parte legnosa del tumore, *zct* zona cambiale del tumore: *lb* parte liberiana, *le* parte legnosa, *zc* zona cambiale del legno sano: *b*, *b* linee di divisione del tumore dal legno sano: *c*, *c* chiazze e venature.

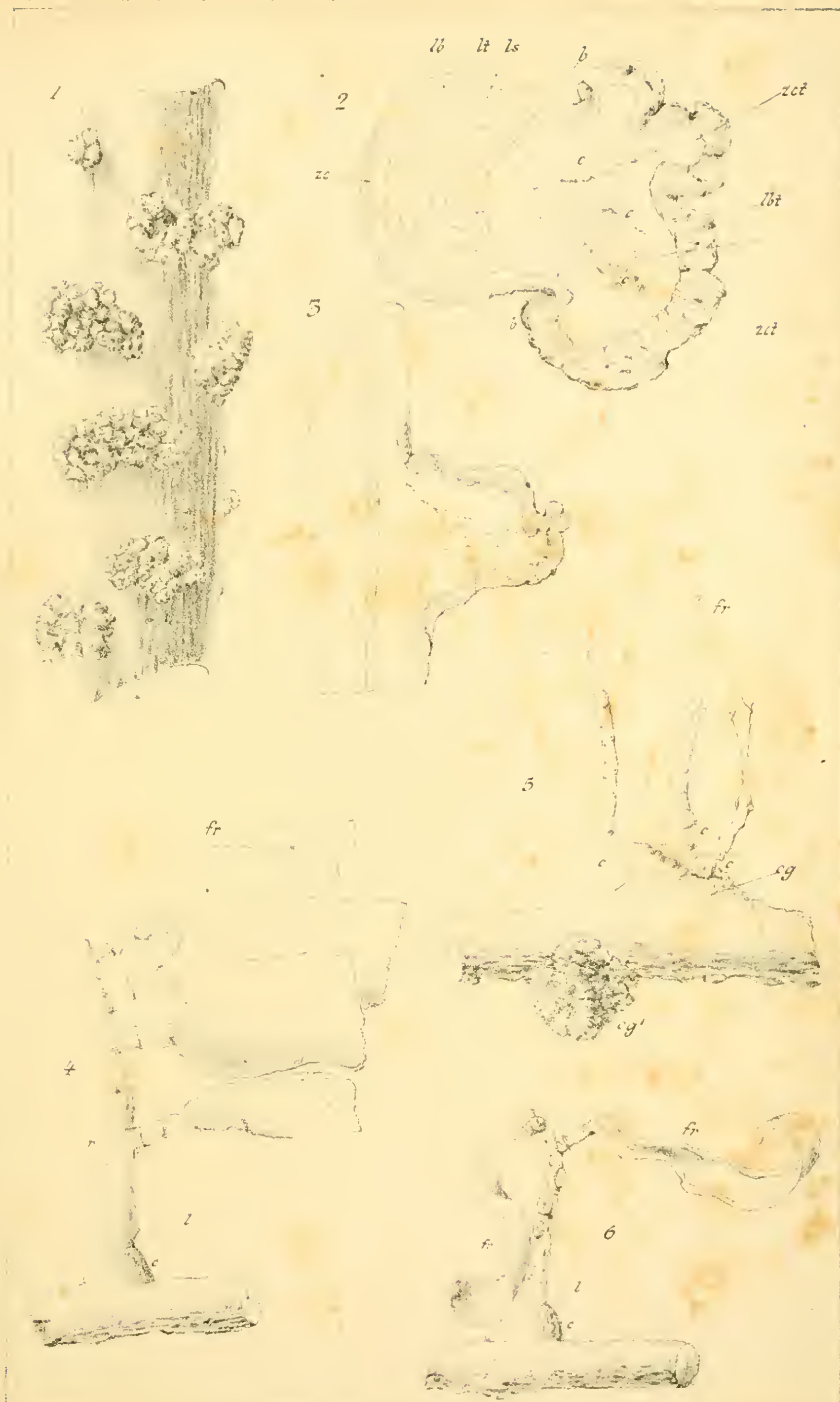
Fig. 3. — Sez. vert. di un tumore: gr. nat.

Fig. 4. — Sviluppo normale di una rachide con frutti gr. nat.: *c* cornetto basilare del cono gemmario: *l* linea di disarticolazione: *fr* frutti non interamente disegnati.

Fig. 5. — Ramo con tumori gr. nat.: *cg* cono gemmario con rachidi *r* corte e sottili: *fr* frutticini rachitici: *c* cornetti basilari: *cg'* cono gemmario senza rachidi.

Fig. 6. — Ramo più giovine del precedente con tumore: *c* cornetto basilare: *l* linea di disarticolazione: *fr* frutticini rachitici.

Laboratorio di Arboricoltura della R. Scuola Sup. d' Agricoltura in Portici. — Agosto 1888.



L. Savastano dis.

St. lit. A. Serino-Napoli

Azione dell' ossigeno sui vini. — Nota preliminare del socio ordinario non residente Antonio Fonseca.

(Tornata del 5 Agosto 1888)

Il vino non è prodotto unicamente dalla fermentazione alcoolica, che subisce il mosto d'uva: nè i caratteri dei vini sono dovuti solamente all'uva ed alla fermentazione. Cessata la fermentazione del mosto. il vino che ne risulta continua a subire una lunga serie di lente trasformazioni nei suoi principii, che ne modificano i caratteri. Al dir dei pratici il vino è giovane dopo la fermentazione alcoolica, si matura poi man mano, indi si invecchia, sino a diventare decrepito.

La causa di queste continue modificazioni nei vini è stata oggetto di varie ricerche. Prendo in esame quelle solamente del Pasteur che addebitano all'azione dell' ossigeno dell' aria atmosferica la causa di tali modificazioni nei vini (1).

Volli pertanto sperimentare fino a che punto l' azione dell' ossigeno dell'aria avesse influenza sull'invecchiamento dei vini. Cominciai gli esperimenti nel 1884 e li ho continuati negli anni successivi. Riporto in questa prima nota preliminare i risultati sinora ottenuti.

Esperimenti fatti nel 1884

Gli esperimenti cominciarono in Napoli, nell'estate del 1884, con lo studiare, seguendo gli studi del Pasteur, l'azione dell'aria, assieme alla luce ed al calore del sole, sui vini.

Sottoposi agli esperimenti i seguenti vini, tutti rossi

A. Vino dei dintorni di Napoli.
B. Vino della Provincia di Avellino.
C. Vino della Provincia di Bari.
D. Vino della Provincia di Firenze.

Ciascun vino fu messo in sei bottiglie, delle quali tre erano bordelesi ordinarie, di vetro verde molto oscuro, e tre di vetro quasi incolore. Delle tre bottiglie di ciascun gruppo: una fu riempita completamente, ben tappata con tappo di sughero ricoperto da mastice; una egualmente piena, fu chiusa con cotone; la terza fu lasciata dimez-

(1) L. Pasteur —Ètudes sur le vin, *Paris*.

zata e fu chiusa con cotone. Per ciascun vino fu tenuta una bottiglia a parte per campione.

Di tal modo per ciascun vino abbiamo le seguenti bottiglie:

Bottiglie di vetro		
verde	incolore	
1	4	piene ben tappate.
2	5	id. chiuse da cotone.
3	6	dimezzate chiuse da cotone.
7		bottiglia campione.

Le sei bottiglie di ciascun vino furono il 20 luglio messe su di una terrazza, lungo un muro rivolto quasi a mezzogiorno, e vi furono lasciate fino al 20 agosto.

Le bottiglie per campione furono conservate in luogo adatto.

Fin dai primi giorni si osservò un intorbidamento nelle bottiglie dimezzate, più sollecito e più intenso in quelle di vetro incolore. In seguito intorbidarono anche i vini tenuti in bottiglie piene e chiuse con cotone, però più debolmente. Presto però i vini intorbidati chiarirono, dando luogo a depositi, che si raccoglievano sotto forma polverulente nel fondo delle bottiglie o sotto forma di sottile pellicola sulle pareti laterali delle stesse. I depositi erano a parità di tempo più abbondanti nelle bottiglie dimezzate e di vetro incolore, seguivano quelle egualmente dimezzate e di vetro verde, e poi con lo stesso ordine quelle piene e chiuse da cotone. Nelle bottiglie ben tappate non si osservava apparentemente mutamento alcuno.

Dopo alcuni giorni il colorito dei vini nelle bottiglie dimezzate cominciò a modificarsi, prima e più intensamente nelle bottiglie di vetro incolore. Il colorito cominciò man mano a perdere la vivacità, il carattere rubino, ed a farsi alquanto giallo, smorto; prendeva cioè man mano la tinta caratteristica dei vini vecchi.

Il 20 agosto furono stappate le diverse bottiglie e furono degustati i vini comparativamente a quelli delle bottiglie messe a parte per confronto. I risultati furono i seguenti.

I. *Bottiglie piene e ben tappate.* Il vino in bottiglie piene e tappate erasi conservato quasi del tutto inalterato; il colorito era identico a quello dei campioni, solo un poco meno brillante, meno rubino. Il sapore era solo alquanto meno fresco. Tra i vini delle bottiglie di vetro verde ed incolore non v'era quasi differenza; ben riflettendo si riusciva a scorgere un colore alquanto meno rubino,

alquanto tendente al giallo nelle bottiglie di vetro incolore; per il resto erano eguali.

II. *Bottiglie piene chiuse con cotone.* Il vino in queste bottiglia s'era un pò decolorato ed aveva subìto un leggiero mutamento nel sapore. Il colorito, più nelle bottiglie di vetro incolore che nelle altre, s'era alquanto ingiallito, rendendosi leggermente sbiadito, ed acquistando la tinta propria dei vini vecchi di più anni. Il sapore rassomigliava ai vini vecchi; era però secco, *paglioso*, sciapito, *vuoto*.

III. *Bottiglie rimaste dimezzate.* Le modificazioni subite dai vini erano molto più intense che non nelle altre bottiglie. Il colorito del vino erasi sbiadito molto sensibilmente, acquistando una tinta gialla bene spiccata, e ciò con maggiore intensità nelle bottiglie di vetro incolore che nelle altre. Il sapore proprio di vini molto vecchi, lasciava emergere un gusto di secco, come di vino spossato per decrepitezza; il vino si mostrava pieno di profumo, di morbidezza, di grazia. Di aspetto i vini erano limpidissimi ed avevano dato luogo ad abbondante deposito, molto più che nei saggi che precedono.

I diversi agenti esterni avevano influito in modo diverso a seconda delle qualità del vino. I vini più alcoolici, come quello della provincia di Bari, subirono più favorevolmente le modificazioni. I vini in bottiglie dimezzate si mostrarono meno secchi, meno privi di grazie, di morbidezza. Man mano che i vini erano meno alcoolici, meno *robusti*, diventarono più secchi, più sciapiti, e, diciamo anche, più decrepiti.

Da questa prima serie di esperimenti risulta che:

Nelle bottiglie ove l'aria esterna non ha potuto venire in contatto del vino, questo è rimasto quasi inalterato. Nelle bottiglie, ove è stato reso possibile il libero accesso dell'aria, il vino ha subìto modificazioni tanto più profonde quanto maggiore è stato il contatto dell'aria col vino.

Questi risultati comprovano quelli ottenuti dal Pasteur, cioè: l'abbondanza del deposito, l'intensità del colore, l'invecchiamento del vino sono legati strettamente all'assorbimento dell'ossigeno dell'aria che viene in contatto del vino. L'azione del sole concorre a rendere più attivi e solleciti gli stessi risultati.

Esperimenti fatti nel 1885

Dopo i primi esperimenti fatti sottoponendo i vini all'azione dell'aria, pensai che, se l'ossigeno è causa dell'invecchiamento dei vini, se, cioè, sonò dovuti alla ossidazione di alcuni componenti del vino i mutamenti, che il vino subisce invecchiando, tanto più rapidi e com-

pleti saranno tali mutamenti, per quanto maggiore sarà la quantità di ossigeno di cui di vino potrà appropriarsi.

Nel vino vi sono molti principii estremamente avidi di ossigeno, per cui l'ossigeno non resta disciolto nel vino, come altri gas, quali l'azoto e l'anidride carbonica. Questi principii fissano l'ossigeno, trasformandosi per modo da apportare quei mutamenti che fanno differenziare il vino *maturo*, il vino vecchio, dal giovane. Ora tanto più rapido e completo sarà il perfezionamento, l'invecchiamento dei vini, per quanto più rapida e completa sarà l'ossidazione dei principii ossidabili dei vini stessi. Di conseguenza pensai che se invece di un gas che contiene solamente una parte di ossigeno, quale è l'aria, si facesse agire sui vini l'ossigeno assoluto, l'effetto sarebbe maggiore; e facendo concorrere gli altri agenti già sperimentati, cioè la luce ed il calore del sole, si otterrebbero effetti ancora maggiori, per intensità e celerità.

In ordine a tali concetti volli sperimentare l'azione dell'ossigeno assoluto sui vini e valutarne la intensità. In base a ciò disposi nell'estate del 1885, i seguenti esperimenti, che furono fatti nel laboratorio di Chimica agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici. Sottoposi agli esperimenti due vini, ambedue rossi, che contraddistinguo con le lettere A e B:

A. Vino della Provincia di Firenze (Sieci presso Pontassieve).

B. Vino della Provincia di Lecce (Brindisi).

L'analisi dei vini rivelò in esso le seguenti proporzioni di elementi: (1)

	A	B
Alcool	11. 10	14. 50
Acidità complessiva	6. 29	5. 44
Bitartrato potassico	1. 24	2. 13
Tannino	0. 5492	0. 8855
Materie estrattive	27. 341	30. 245
Intensità colorante	0. 50	1. 30

(1) I metodi d'analisi seguìti furono i seguenti:

Alcool — Ebulliometro Malligand. Acidità complessiva — Soluzione titolata di potassa. Bitartrato potassico — Metodo Berthelot-Fleurieu. Materie estrattive — Nell'essicatoio ad acido solforico fino a peso costante. Intensità colorante — Colorimetro Houton-Labillardier. Tannino — Metodo Grassi.

Furono adoperati, per gli esperimenti, dei matraccetti di vetro sottile a forma conica con base piana (Matracci di Erlenmayer) della capacità di cm³ 350. Ad essi furono adattati dei tappi di sughero, che li chiudevano ermeticamente. Detti tappi erano provvisti di due fori circolari per i quali passavano due tubi di vetro fusibile, piegati fuori del matraccio ad angolo retto. Dei due tubi di vetro, uno giungeva fin quasi al fondo del matraccio, l'altro si fermava poco sotto il tappo. Nei due bracci orizzontali dei tubi, poco dopo l'angolo, furono fatte con la lampada delle strozzature, senza però saldarli; queste strozzature avevano lo scopo di rendere, dopo, più facile e sollecita la saldatura.

Col vino A furono apparecchiati cinque matracci, con le seguenti quantità di vino: due furono completamente riempiti e tappati con tappo intero, senza tubi; in altri due furono messi 250 cm³ di vino per ciascuno; nel quinto furono messi 150 cm³ di vino. Agli ultimi tre furono adattati i tappi provvisti dei tubi di vetro.

Col vino B furono apparecchiati quattro matracci, nello stesso modo dei primi quattro, apparecchiati col vino A; mancava il quinto, quello con 150 cm³.

In tutti i matracci furono ben legati i tappi e lutati accuratamente con paraffina.

Contraddistinguo con numeri progressivi i diversi matracci apparecchiati coi due vini A, di Toscana e B, di Puglia.

1. Matracci completamente pieni messi a parte in uno scaffale nel laboratorio, al riparo dell'azione della luce, per servire da campione.

2. Matracci completamente pieni.

3. Matracci con 250 cm³ di vino. Si fa passare, collegando i matracci ad un aspiratore, una corrente d'aria per un paio di minuti attraverso il vino, per i tubi di vetro, che poi si saldano alla lampada, nelle due strozzature già fatte.

4. Matracci con 250 cm³ di vino. Collegando, mercè un tubo di gomma, il braccio orizzontale del tubo di vetro, che passando pel tappo del matraccio, arriva al fondo di esso, con un gassometro pieno di ossigeno puro, si lascia attraversare il vino da una corrente di ossigeno, che, gorgogliando, esce dal tubo corto. Fatto gorgogliare per un paio di minuti l'ossigeno attraverso il vino, per modo che si è sicuri che tutta l'aria soprastante al vino sia stata scacciata, si saldano con la lampada le due strozzature già fatte nei bracci orizzontali dei tubi di vetro. Il vino si trova così in un ambiente formato da solo ossigeno puro. L'ossigeno oltre ad essere stato sciolto nel vino, vi resta a contatto per una larga superficie.

5. Matraccio con 150 cm³ del solo vino A. Si collega il tubo di vetro più lungo col gassometro contenente ossigeno, e si fa attraver-

sare il vino da una lunga corrente di ossigeno, come nel caso precedente. Si saldano poi egualmente alla lampada i due bracci orizzontali dei tubi di vetro. In questo matraccio il vino si trova in presenza di una grande quantità di ossigeno, in proporzione molto maggiore dei matracci precedenti, essendovi in questo matraccio 150 cm^3 di vino e 200 cm^3 di ossigeno.

Una prima osservazione da notare è che nel fare attraversare i vini dei matracci num. 3 dall'aria, essi si appannarono leggermente; nel fare attraversare dall'ossigeno gli altri nei matracci 4 e 5; essi si intorbidarono prontamente ed intensamente. È questo un primo indizio della rapida ossidazione di alcuni principii dei vini. Detti principi subirono una maggiore ossidazione nell'essere posti in contatto dell'ossigeno puro e quindi, più che l'aria, l'ossigeno puro rese prontamente insolubili i principii ossidabili dei vini.

Il 13 luglio i sette matracci contenenti i due vini A e B, dal numero 2 al num. 5, furono esposti al sole, fuori una terrazza del laboratorio, poggiandoli, l'uno accanto all'altro, su di una spessa lastra di marmo bianco, che correva su di una balaustrata.

Il giorno seguente, 14, osservando i vini, quelli rimasti in presenza dell'aria, nei matracci num. 3, s'erano intorbidati alquanto anch'essi, molto meno però di quelli che erano in presenza dell'ossigeno. I vini in matracci pieni sono limpidissimi come prima di essere messi nei matracci stessi.

Nei giorni seguenti i vini intorbidati cominciano a chiarire ed a dar luogo a depositi, i quali per la forma favorevole, conica, dei matracci, si raccolgono tutti sul fondo degli stessi. Il giorno 17 i depositi apparivano ben formati, in quantità molto maggiore nei vini con l'ossigeno, che in quelli con l'aria. I vini in matracci pieni sono sempre limpidi, nè hanno depositi.

Il colorito è molto ben conservato, intatto, nei vini dei matracci pieni; è alquanto meno rubino, meno vivo, in quelli che sono in presenza dell'aria; comincia ad ingiallire in quelli che sono in presenza dell'ossigeno.

Nei giorni successivi aumenta sempre nei vini dei matracci dimezzati la quantità dei depositi e si fanno più spiccate le modificazioni nel colorito. Precedono sempre i vini con ossigeno, e fra essi il matraccio num. 5 del vino A, che è in presenza di maggiore quantità di ossigeno. I vini con aria vengono dopo. I vini nei matracci pieni non subiscono apparentemente alterazioni.

Nella terza decade di luglio gli stessi fenomeni si resero man mano sempre più appariscenti e con gli stessi rapporti fra i vini nei diversi matracci. Il vino A, nel matraccio num. 5, acquistò presto una

tinta molto chiara, simile ai vini bianchi ambrati. I vini nei matracci num. 4 acquistarono una tinta anche giallognola, ma di natura più tendente al rosso e più intensa. Ancora più rossa e più intensa era la tinta del vino rimasto in presenza dell'aria. Senza variazione sensibile era rimasta la tinta nei matracci pieni. Il deposito era, proporzionatamente alla quantità del vino, nel matraccio num. 5 più abbondante che in tutti gli altri, seguivano i matracci num. 4; in quantità sensibilmente minore nei matracci num. 3; poco visibile era infine nei matracci num. 2.

In seguito la tinta continua a sbiadirsi fino a diventare, dopo un mese, gialla paglina, chiarissima, nel vino del matraccio num. 5, gialla ambrata nel matraccio num. 4, rossa gialliccia o rossa mattone nei matracci num. 3, restando sempre rossa leggermente sbiadita nei matracci pieni.

Alla metà di agosto i matracci furono entrati in laboratorio e messi a parte, accanto ai matracci pieni serbati per campione. In ottobre furone aperti e si degustarono i vini. Alla degustazione si rilevarono i seguenti risultati (1).

I vini tenuti nei matracci pieni e serbati in laboratorio erano ben conservati, possedendo nella loro integrità tutti i caratteri che prima avevano.

I vini nei matracci pieni tenuti al sole avevano leggermente sbiadito il loro colorito, perdendo alquanto la primitiva vivacità; erano alquanto torbidi: il profumo era leggermente sviluppato, molto simile a quello primitivo; il sapore era ruvido, grossolano, molto simile al primitivo, leggermente invecchiato. Vuotato il matraccio, resta in fondo poca quantità di deposito rosso, polverulente, che non aderisce alle pareti del matraccio.

I vini rimasti in presenza dell'aria avevano modificato sensibilmente la loro tinta, la quale era diventata color rosso mattone, molto sbiadita nel vino di Toscana ed alquanto intensa e fosca nel vino di Puglia. I vini erano spiccatamente limpidi. Il profumo era ben sviluppato, gradevole, proprio di vino vecchio. Il sapore mostravasi marcatamente modificato: era alquanto gradevole, ricordando alquanto il il malaga; era però eccessivamente secco, ruvido, polveroso sulla lingua, molto meno però dei precedenti del num. 2. Più gradevole era il vino di Brindisi, perchè conservava maggiore grazia, maggiore *pie-*

(1) Alla degustazione assistevano il Prof. Giglioli, direttore del laboratorio di chimica agraria, il Dottor Rossi, assistente, ed alcuni allievi della Scuola.

nezza, che covrono alquanto la ruvidità, il tannico. L'alcoolicità spiccata in questo vino e l'insieme della proporzione degli altri costituenti, facendone un vino che i pratici direbbero *robusto*, di molto *corpo*, fanno sì che questo vino, sebbene *slegato* alquanto, ha pure guadagnato nelle modificazioni subite e nell'invecchiamento cui è stato sottoposto. Si nota però un sapore speciale, caratteristico, *sui generis*, non molto gradevole, quasi come di vino cotto o riscaldato. Il vino di Toscana si mostrava più secco, *spossato*, stittico, senza che l'alcoolicità o altri principi moderassero questi caratteri.

Il deposito nei due vini è molto più abbondante che nei vini dei matracci pieni. Di più i depositi aderiscono alle pareti anche laterali del matraccio, sotto forma di una pellicola o membrana sottilissima, uniforme, di color rosso gialliccio, simile ma più oscuro del colore del vino. Sul fondo dei matracci il deposito si raccoglie sotto forma di uno strato alquanto spesso, rosso-cupo, granuloso.

I vini nei matracci num. 4 nei quali 250 cm.^{3} dei vini rimasero in presenza di 100 cm.^{3} di ossigeno, presentavano rilevanti differenze di fronte ai precedenti. Il colore era degenerato in giallo ambrato, simile a quello del marsala, limpido, lucido, con bei riflessi vivissimi brillanti, simpatico. Profumo pronunziatissimo, intenso, delicato, estremamente gradevole, delizioso, che ricorda molto da vicino quello dei vini bianchi alcoolici molto vecchi, vecchissimi; sapore gradevolissimo, assolutamente diverso da quello dei vini primitivi, non regge alcun confronto con essi, è *morbido*, *vellutato*, pieno di grazia, con gusto spiccatissimo, eccellente, proprio dei vini vecchissimi, che ricorda molto da vicino il malaga ben vecchio. I vini non hanno la ruvidità, la tannicità spiccata, dei vini precedenti. Il vino di Puglia si presenta alquanto più profumato, *morbido*, *pieno*, nell'insieme più gradevole del vino di Toscana: questo si mostra un po' spossato.

I depositi sono molto più abbondanti di quelli dei vini precedenti Il vino A non ha membrana aderente alle pareti; il vino B ne ha dei pezzi. Quasi tutto il deposito è raccolto nel fondo dei matracci in grossi glomeruli formanti uno strato spessissimo. Il colore dei depositi è rosso meno cupo dei precedenti.

Il vino infine nel matraccio num. 5, cioè il vino toscano tenuto in presenza di molto ossigeno, si presenta oltremodo decolorato, è interamente scomparsa ogni traccia di colore rosso, la tinta del vino è diventata color giallo paglino, chiaro, molto simile a quello dello *Chablis*, del *Capri* o dei *Graves* bianchi. Odore superiore allo stesso vino A nel matraccio precedente, con profumo gradevolissimo, finamente delicato, squisito. Sapore parimenti più delicato, più fino, *morbido, vellutato*, ricco di grazie, più di liquore che di vino, squisito.

Il deposito è abbondantissimo, in proporzione della quantità di vino, più abbondante dei precedenti: di natura identica a quella dei vini num. 4; la pellicola, che aderisce alle pareti del matraccino fino all'orlo superiore del vino, è sottilissima e di color gialliccio, alquanto più oscuro di quello del vino.

Riassumendo i risultati ottenuti si ha che:

1.° I vini tenuti al sole in matracci pieni sono rimasti quasi quali erano dapprima, subendo solo un leggerissimo decoloramento e sviluppando un profumo tenuissimo.

2.° I vini tenuti in matracci dimezzati hanno subìto rimarchevoli modificazioni, cioè a dire: decoloramento, sviluppo di profumo, modificazione nel sapore, segregazione di depositi. Queste modificazioni sono state più intense nei vini tenuti in presenza dell'ossigeno che in quelli tenuti in presenza dell'aria atmosferica; ed in quelli tenuti in presenza dell'ossigeno sono state tanto più intense per quanto era maggiore la proporzione dell'ossigeno rispetto al vino.

Da questa seconda serie di esperimenti possiamo dedurre che:

1.° Il perfezionarsi del vino nell'invecchiamento, lo sviluppo del profumo, le modificazioni nel sapore, la separazione dei depositi di buona natura, sono dovuti all'ossidazione di alcuni principii del vino stesso.

2.° L'ossidazione degli stessi principii, e quindi il perfezionarsi del vino, saranno tanto più rapidi e completi per quanto maggiore sarà la quantità di ossigeno di cui il vino potrà appropriarsi.

3.° L'ossigeno assoluto agisce più rapidamente e più intensamente di quello che è mescolato nell'aria atmosferica.

4.° L'azione dell'ossigeno puro sarà tanto più rapida ed intensa per quanto maggiore ne sarà la quantità, che sarà messa in presenza del vino.

5.° L'azione del sole deve avere influenza sulle citate modificazioni.

È degno di nota il fatto osservato negli esperimenti dell'anno scorso e di questo anno, che il vino tenuto al sole in presenza dell'aria diventa ruvido, secco, polveroso sulla lingua ed acquista un gusto caratteristico, che in pratica si potrebbe dire di cotto. Ciò fa avvertire subito che il vino è stato tenuto al sole in presenza dell'aria. Nei vini tenuti al sole in presenza dell'ossigeno non si avverte nessun sapore sgradevole, nè essi diventano secchi. A prescindere dagli altri vantaggi, solo questo basterebbe a dare una grande importanza all'ossidazione dei vini per mezzo dell'ossigeno puro.

Esperimenti fatti nel 1887.

I risultati favorevoli ottenuti nelle due serie di esperimenti descritti mi invogliarono a studiare: 1. più da vicino l'azione dell'ossigeno sui vini e l'influenza che sulla azione stessa potevano esercitare la luce ed il calore: 2. l'applicazione pratica del perfezionamento dei vini mercè l'ossidazione.

Nell'estate del 1887 in Barletta potei ciò fare ampiamente.

Raccolgo in due serie gli esperimenti, a secondo che riguardano il primo od il secondo gruppo di questioni. Una prima serie di esperimenti ebbe cioè per iscopo lo studio speciale dell'azione dell'ossigeno sui vini e dell'influenza sulla azione stessa della luce e del calore; questi esperimenti furono svolti agendo su piccole quantità di vino, in recipienti che non eccedevano il volume di un litro. Una seconda serie di esperimenti ebbe per iscopo lo studio dell'applicazione pratica del perfezionamento del vino, valendosi dell'azione dell'ossigeno; questi esperimenti della seconda serie furono svolti agendo su masse relativamente grandi di vino, in recipienti del volume da 1 a 50 litri.

Serie 1.

In questa prima serie gli esperimenti furono in numero di quattro e li descrivo partitamente.

I. Esperimento

Il vino adibito a questo primo esperimento era della Provincia di Bari (Tenuta Curtopassi, presso Andria), della vendemmia 1886, rosso da taglio.

I recipienti allestiti erano bottiglie del volume di un litro, di vetro incolore, spesso, ed erano in numero di 15. Le bottiglie furono riempite ed ordinate come segue:

Tre bottiglie furono riempite completamente; nove furono riempite per due terzi, vi furono messi cioè 660 cm.^{3} di vino; tre furono riempite per un terzo, vi furono messsi cioè 330 cm^3 di vino. Le prime tre, piene completamente, furono ben tappate con tappo di sughero. Delle nove che contenevano 660 cm^3 di vino, tre furono tappate senz' altro con tappo di sughero, a tre fu messo nel collo del cotone salicilizzato, alle altre tre furono adattati dei tappi di sughero provveduti di due tubi di vetro piegati ad angolo retto, come nello esperimento precedente. Le ultime tre bottiglie, contenenti 330 cm^3 di vino, furono parimenti tappate con tappi di sughero provvisti dei due tubi di vetro. Attraverso al vino contenuto nelle sei ultime bottiglie

fu fatto gorgogliare, durante un paio di minuti per ciascuna bottiglia, dell' ossigeno puro contenuto in un gassometro. L' ossigeno fu fatto gorgogliare in tre bottiglie assieme, collegate l'una all'altra con tubo di gomma: in ciascun gruppo di tre bottiglie gorgogliarono circa 12 litri di ossigeno. Furono saldati alla lampada i due bracci orizzontali dei tubi di vetro in ciascuna bottiglia, per modo che la parte delle bottiglie non occupata dal vino rimase piena di ossigeno puro.

Di tal modo possiamo ordinare le bottiglie nei seguenti cinque gruppi di tre bottiglie ciascuno:

1° gruppo—bottiglie piene.

2° » — bottiglie con 660 cm^3 di vino, il resto aria, tappate con tappo di sughero.

3° » — bottiglie come il secondo gruppo, chiuse al collo con cotone.

4° » — bottiglie con 660 cm^3 di vino ed il resto occupato da ossigeno puro.

5° » — bottiglie con 330 cm^3 di vino ed il resto occupato da ossigeno puro.

In tutte le bottiglie dei gruppi 1, 2, 4 e 5 i tappi furono bene adattati, legati e lutati con mastice di catrame.

Per ciascuno dei cinque gruppi: una bottiglia fu portata in cantina sotterranea, e due furono messe su di una terrazza, esposta al sole: di queste due bottiglie una fu ricoperta con carta nera incollata sulle pareti esterne della bottiglia, l'altra fu lasciata senz' altro.

Il seguente specchietto varrà a rendere più chiaro l'ordinamento delle varie bottiglie:

PIENE	Con 660 cm^3 di vino ed il resto aria		Con ossigeno (1)		
	con tappo di sughero	con chiusura di cotone	con 660 cm^3 di vino	con 330 cm^3 di vino	
1	4	7	10	13	messe in cantina sotterranea.
2	5	8	11	14	ricoperte con carta nera } messe al sole.
3	6	9	12	15	senza carta nera } messe al sole.

(1) Oltre le sei bottiglie notate in queste due colonne, ne furono apparecchiate varie altre con le stesse norme e servirono per la degustazione in vari periodi.

In ciascuno dei tre gruppi di cinque bottiglie la quantità di ossigeno a disposizione del vino aumenta seguendo la linea orizzontale (1).

Le bottiglie portate nel sotterraneo erano sottratte all' azione della luce e del calore del sole, quelle ricoperte di carta nera erano sottratte all' azione della luce e sottoposte all' azione del calore del sole, le altre erano sottoposte all' azione della luce e del calore assieme. Possiamo così studiare l'azione dell' ossigeno, sia assoluto, sia in mescolanza nell' aria atmosferica: 1° senza altra influenza; 2° sotto l'influenza del calore solare; 3° sotto l'influenza del calore e della luce del sole.

Tutte le quindici bottiglie furono riempite ed apparecchiate la mattina dell'8 agosto e furono nell' istesso giorno portate in cantina o disposte fuori la terrazza. Queste ultime furono disposte l'una accanto all'altra su di un parapetto discosto da ogni muro, di tal modo, essendo anche la lastra di pietra, su cui le bottiglie poggiavano, larga pochi cm. e di colore oscuro, il vino non subiva che la sola azione diretta del sole, senza alcuna azione riflessa.

I fenomeni che accompagnarono man mano l'esplicarsi dell'azione sia dell'ossigeno puro, sia dell'ossigeno dell'aria, sotto l'influenza della luce e del calore del sole, furono identici a quelli osservati nel precedente esperimento. I fenomeni nelle bottiglie ricoperte di carta nera non poterono essere visibili durante il tempo che il vino rimase al sole. Non ripeto perciò qui le osservazioni prelevate con frequenza durante il tempo che le bottiglie rimasero al sole.

Il 9 settembre, un mese dopo cioè si portarono le bottiglie in locale chiuso e poi, assieme a quelle tenute in cantina, nel laboratorio della R. Cantina sperimentale.

Alla fine dell'inverno si aprirono tutte le bottiglie e si fecero le osservazioni e le degustazioni, mettendo in comparazione i diversi vini (2). Riassumo i risultati ottenuti.

I. *Bottiglie piene.* Il vino della bottiglia tenuta in cantina sotterranea è rimasto invariato in tutti i suoi caratteri; solo, essendo il vino in origine non ben secco, nello stappare la bottiglia il vino spuma lievemente.

---

(1) Nelle bottiglie chiuse da cotone l' aria può rinnovarsi nelle bottiglie e fornire maggiore quantità di ossigeno ai vini di quello che può farlo l' aria in ambiente limitato.

(2) La Società di Naturalisti nella stessa tornata del 5 agosto prese in esame, come risulta dal processo verbale della tornata i campioni di molti vini sottoposti a questo ed agli altri esperimenti che seguono, presentati dall' Autore, ed ebbe a constatare i vari risultati riportati nella presente nota. Gli stessi risultati ebbero a constatare molte persone competenti alle quali in varie epoche si fecero esaminare i vini.

Il vino della bottiglia ricoperta con carta nera serba il colore primitivo; ben riflettendo, nel paragonare questo vino al precedente, si nota un leggierissimo ingiallimento. Il sapore lascia scorgere un leggiero gusto speciale non del tutto gradevole. Al palato il vino si presenta *ruvido*, tannico, poco gustoso. Il sapore di questo vino si discosta poco del resto da quello del vino primitivo.

Molto simile a questo è il vino nella bottiglia senza carta nera, colore anche ben conservato sebbene un poco più tendente al giallognolo. Il sapore ha egualmente il gusto speciale del precedente, sgradevole, assolutamente estraneo ai vini, resta egualmente la bocca stittica, *polverosa*. Questo vino però, sebbene non gradevole, è preferibile alquanto al precedente.

Il deposito in queste tre bottiglie è poco abbondante, polverulente, rosso cupo molto oscuro e raccolto tutto nel fondo delle bottiglie. Nessuna membrana aderisce alle pareti delle bottiglie.

II. *Bottiglie dimezzate, con aria, tappate con sughero.* Il vino della bottiglia tenuta in cantina conserva intatto il colore, ha però subìta la degenerazione acetica.

I vini nelle bottiglie tenute al sole presentano mutamento nella tinta, sviluppo di profumo e modificazioni nel gusto, come nei vini tenuti al sole in presenza dell'aria, negli esperimenti precedenti.

Queste modificazioni sono più intense nella bottiglia senza carta nera, che in quella con la carta nera. Si deve rimarcare che il vino ha acquistato il gusto speciale, estraneo ai vini. come di cotto o riscaldato, poco gradevole, come negli esperimenti che precedono.

Il vino nelle tre bottiglie ha segregato molto deposito, più in quelle al sole che in quella in cantina.

III. *Bottiglie dimezzate come le precedenti e chiuse con cotone.* Il vino tenuto in cantina è anche acetificato.

Quello delle bottiglie tenute al sole presenta le stesse modificazioni dei precedenti vini, solo al gusto si presentano sciapiti, *vuoti*, privi di grazia e profumo.

IV. *Bottiglie con 660 cm.^{3} di vino ed il resto ossigeno.* Il vino tenuto in cantina presenta il colorito simile a quello della bottiglia piena, solo alquanto sbiadito e tendente al giallo. Il vino è alquanto alterato per acetificazione. Ad onta dell'odore e del sapore acetico, si può scorgere nel vino un profumo più grato di quello del vino in bottiglia piena, come di vino più vecchio, ed un sapore corrispondente, più gradevole, più *morbido*, più *armonico*,

Il vino nella bottiglia al sole coperta di carta nera ha colorito giallo ambrato, intenso, simile a quello del marsala, alquanto più oscuro lucido, odore gradevole, con profumo speciale, spiccato, gradevole, es-

senzialmente diverso da quello del vino primitivo, ricorda invece vini bianchi, liquorosi, molto vecchi: sapore *morbido*, caratteristico come l'odore, assolutamente diverso, molto lontano da quello del vino primitivo, difficile a paragonarsi ad altro vino, si accosta alquanto al marsala, proprio di vino alcoolico molto vecchio, non ha però gran finezza, il sapore resta perciò un pò indietro all' odore.

Il vino nella bottiglia senza carta nera e tenuto al sole è migliore del precedente. Il colorito è più chiaro del marsala, ha tinta dorata, lucida, simpatica, con bei riflessi. Odore gradevolissimo, più delicato e più fino di quello del vino precedente. Sapore simile ma migliore del precedente, più fino, con profumo più delicato e più spiccato; nell'insieme è più *armonico,* più *fuso,* più *vellutato* del precedente; si presenta al palato quale un vino bianco, liquoroso molto fino e molto vecchio.

I depositi in queste tre bottiglie sono abbondanti; nelle due ultime molto più abbondanti che in tutte le altre che precedono. Fino al livello del vino nelle due ultime bottiglie aderisce alla parete interna di esse una sottile membrana di color giallo, più oscuro in quella ricoperta di carta nera, meno nell'altra. Uno strato molto alto di depositi agglomerati, mobili, giace in fondo alle bottiglie,

V. *Bottiglie con 330 cm.³ di vini ed il resto ossigeno.* Il vino tenuto in cantina ha colorito più chiaro e più tendente al giallo degli altri vini tenuti anche in cantina; il colorito ricorda il granata, con leggiero ingiallimento, è limpido, lucido, brillante.

Il vino ha subìta una intensa degenerazione acetica, il che impedisce una giusta valutazione dell'odore e del sapore; pure si riesce a scorgere che il vino sembra più vecchio degli altri tenuti in cantina.

Il vino tenuto in bottiglia con carta nera è alquanto simile all'altro tenuto anche con carta nera nel gruppo precedente (IV), è però di colorito più chiaro, essendo simile ad un marsala, chiaro, ben limpido, lucido, vivissimo, con riflessi brillanti. Odore più spiccato e più delicato dello stesso vino, come di vino più fino e più vecchio. Sapore anche come di vino alcoolico bianco più fino e vecchio, è più *armonico*, più *fuso*, più *morbido*, nell'insieme molto migliore.

La bottiglia tenuta al sole senza carta nera ci offre un vino molto migliore di tutti i precedenti. Il colore è più chiaro di tutti, si può dire paglino, molto simpatico, irreprensibilmente limpido, lucido, vivissimo, con riflessi brillantissimi. Odore gradevolissimo, molto pronunziato, finissimo, del tutto delizioso. Sapore, perfettamente corrispondente all' odore, ci fa somigliare il vino a vini più fini e più vecchi di quelli cui potevano essere somigliati i vini precedenti. Il profumo è delicatissimo, ben pronunziato, di gran lunga, per finezza,

superiore ai precedenti, *armonicità* completa, *morbidezza* del tutto superiore.

Possiamo riassumere come segue i mutamenti notati nei vini.

I. — Le bottiglie piene hanno conservato quasi immutati i loro vini; solo leggerissimi mutamenti, poco apprezzabili, si sono osservati in quelle al sole ; più in quelle senza carta nera che in quelle con carta nera.

II.—Nelle altre si sono osservate rimarchevoli modificazioni, le quali sono state man mano più profonde seguendo questo ordine: 1. bottiglie con aria e tappo di sughero; 2. bottiglie con aria e tappo di cotone; 3. bottiglie con 2|3 di vino ed 1|3 di ossigeno; 4. bottiglie con 1|3 di vino e 2|3 di ossigeno.

III. — Per ciascun gruppo di tre bottiglie le modificazioni sono state quasi nulle o di poco rilievo nei vini tenuti in cantina, più intense in quelli tenuti al sole.

IV. — Per le bottiglie tenute al sole, le modificazioni osservate nei vini sono state meno intense nei vini ricoperti da carta nera, più intense negli altri.

V. — La segregazione dei depositi si è riscontrata in stretta relazione con le modificazioni subìte dai caratteri dei vini; la quantità dei depositi è stata perciò limitatissima nelle bottiglie piene ed è andata aumentando con lo stesso ordine notato per le modificazioni nei caratteri dei vini.

I risultati di questo esperimento perciò confermano pienamente e completano quelli ottenuti dagli esperimenti che precedono.

Circa l'influenza esercitata dalla luce e dal calore del sole possiamo dire che:

I. — Il solo ossigeno, senza il concorso del calore e della luce, esplica sui vini un'azione limitata. Sebbene limitata però l'azione aumenta in ragione della quantità d'ossigeno messa in presenza del vino.

II.—Il calore del sole rende più intensa l'azione dell'ossigeno.

III. — Il calore e la luce assieme rendono più intensa ancora l'azione dell'ossigeno.

IV. — L'influenza del calore solo e del calore e della luce assieme si esercita tanto sul colore del vino, quanto sull'insieme degli altri principii, che subiscono modificazioni nello invecchiamento dei vini.

V.—L'azione dell'ossigeno nella segregazione dei depositi subisce, come quella sui caratteri del vino e con la stessa proporzione, l'influenza della luce e del calore del sole.

Anche in questi esperimenti, oltre all'insufficienza dell'azione del-

l'aria, si sono constatati dei caratteri sfavorevoli, che l'azione dell'aria stessa imprime nei vini. Il colore è tale che non può fare accettare i vini dall'odierno commercio, essendo essenzialmente differente dal colore di tutti i vini, che oggi sono offerti ai consumatori. L'odore ed il profumo acquistano caratteri speciali, che lasciano scorgere chiaramente un trattamento speciale, non solito nelle pratiche di vinificazione e rendono quasi sgradevoli i vini.

L'azione del solo ossigeno si è rivelata perciò di gran lunga superiore e preferibile a quella dell'aria.

L'azione dell'aria nelle bottiglie con cotone è stata anche meno fortunata, chè gli eteri, che si formavano nella ossidazione dei vini, hanno avuto agio di disperdersi liberamente.

II. Esperimento

In questo esperimento volli ancora più attentamente studiare l'azione dell'ossigeno sui vini e delle stesse influenze della luce e del calore. Per ciò fare volli escludere interamente ogni causa di modificazioni anche tenue nelle bottiglie tenute piene. Al certo nel mettere il vino nelle bottiglie esso nel traversare l'aria ne piglia una certa parte; di più non potendo riempire completamente le bottiglie, la piccola porzione d'aria, che resta tra la superficie del vino ed il tappo, fornisce certamente dell'ossigeno al vino. Sebbene in bottiglie piene il vino subiva perciò una certa benchè piccola ossidazione.

Nè la chiusura col tappo di sughero e mastice può dirsi per bottiglie piene ed esposte a continue oscillazioni di temperatura rigorosamente perfetta.

Volli perciò, per quanto i mezzi a mia disposizione il permettevano, escludere ogni azione dell'aria sui vini, facendo gorgogliare nei vini dell'anidride carbonica.

Il Pasteur, confermando le esperienze del Boussingault e del Berthelot, osservò che il vino non serba in soluzione dell'ossigeno, ma solo dell'anidride carbonica e dell'azoto. Questi gas non hanno influenza sui vini. Perciò un gas inerte, quale l'anidride carbonica, eliminerebbe ogni azione dell'ossigeno. Allestii a tale uopo nove matraccini di vetro sottile a pancia sferica e fondo piano, del volume di 230 cm.³ Il 13 settembre misi in ciascun matraccino 125 cm.³ di vino rosso comune di Barletta, dell'annata, di buona qualità, già limpido.

Tre matraccini furono ben tappati senz'altro; agli altri sei furono adattati i soliti tappi di sughero coi tubi di vetro piegati ad angolo. In tre di essi feci gorgogliare dell'ossigeno puro, negli altri tre feci gorgogliare dell'anidride carbonica pura, saldando sollecitamente

come al solito i tubi di vetro. Si ebbero così tre gruppi di matraccini:

1°. Tre matraccini con vino ed anidride carbonica.

2° Tre matraccini con vino ed aria.

3° Tre matraccini con vino ed ossigeno.

Tutti i matraccini ebbero i tappi accuratamente legati e ben lutati con mastice di catrame.

Dei tre matraccini di ciascun gruppo: uno fu messo in cantina sotterranea, due al sole fuori una terrazza: di questi due: uno fu coperto con carta nera, l'altro lasciato senza carta nera.

Il seguente specchietto ci mostrerà ordinati i nove matraccini

Con anidride carbonica (1)	Con aria	Con ossigeno		
1	4	7	messi in cantina.	
2	5	8	ricoperti di carta nera	messi al sole.
3	6	9	senza carta nera	

I matraccini furono lasciati al sole un mese, poi furono entrati in locale chiuso. Nell'inverno si stapparono e si degustarono i vini.

Senza rilevare qui i risultati, che confermano pienamente quelli osservati nei precedenti esperimenti, rilevo quelli che ci fornisce in special modo questo esperimento.

I tre vini tenuti in presenza dell'anidride carbonica, tanto in cantina che al sole, e tanto quello ricoperto da carta nera, quanto quello direttamente esposto all'azione della luce solare, non subirono alcuna modificazione apprezzabile. Il loro colore, il loro odore, il sapore si mantennero perfettamente intatti. Gli altri subirono modificazioni simili a quelle già osservate negli altri esperimenti che precedono. Da ciò possiamo dedurre: 1° che sono esclusivamente dovute all'ossigeno le modificazioni, che i vini subiscono nell'invecchiare; 2° che

(1) Bisogna notare che per quanto in ambiente ben chiuso e senza ossigeno, pure i vini, prima di essere messi nei matraccini assorbirono dell'aria.

la luce ed il calore del sole concorrono a rendere più intense le stesse modificazioni indotte dall'ossigeno, ma non hanno azione diretta sui vini.

III. Esperimento

Mentre che nel I. esperimento di questa serie sperimentavo l'influenza del sole sull'ossidazione dei vini nelle bottiglie ricoperte con carta nera, volli anche studiare l'influenza della luce solare in diverso grado attenuata. Scelsi a tale uopo tre bottiglie da vino della forma bordelese e della capacità di 80 centilitri. Differivano fra loro solo per una diversa tinta verde di cui ne era colorato il vetro. Una aveva una tinta verde chiarissima ed era di quel tipo di bottiglie, che il commercio e l'industria dei vini hanno adottato per alcuni vini bianchi paglini. Le altre due avevano tinta verde successivamente più oscura.

In ciascuna bottiglia furono messi 500 cm.^{3} dello stesso vino comune di Barletta, di buona qualità.

Le tre bottiglie furono tutte egualmente tappate con tappi di sughero provvisti dei soliti tubi di vetro. Fu fatto gorgogliare l'ossigeno nelle tre bottiglie, contemporaneamente, collegando le bottiglie fra loro, l'una appresso l'altra e l'estrema col gassometro: in tal modo attraverso ciascun vino gorgogliò la stessa quantità di ossigeno. Furono come al solito saldati i due tubi di vetro di ciascuna bottiglia e, la mattina del 13 agosto, le tre bottiglie furono messe al sole, in identiche condizioni, l'una accanto all'altra.

Vi si lasciarono un mese.

Aperte poi le bottiglie si osservò che la decolorazione dei vini, le modificazioni nell'odore e nel gusto di essi, la segregazione di depositi furono tanto più intense per quanto più chiara era la tinta del vetro.

IV. Esperimento

In questo esperimento volli valutare l'azione degli stessi agenti innanzi studiati (ossigeno, luce e calore) in rapporto al periodo di tempo durante il quale si fanno agire sui vini. Era importante infatti studiare l'intensità dell'ossidazione, e perciò delle modificazioni subìte dai vini, in rapporto alla durata dell'azione dell'ossigeno sotto l'influenza del calore e della luce del sole.

Questo esperimento, molto delicato ed importante, richiedeva un adeguato svolgimento, con mezzi adatti ed attente osservazioni. M'ero

proposto, come anche per il precedente, impiantare questo esperimento con mezzi e norme che avrebbero con maggiori dettagli forniti buoni risultati. Per varie ragioni, da me indipendenti non potei attuare che solamente l'esperimento che descrivo.

In tre bottiglie di vetro incolore, della capacità di un litro, come quello del 1° esperimento di questa serie, furono messi 660 cm^3 di vino rosso comune di Barletta per ciascuna. Vi furono adattati i tappi coi tubi di vetro, vi fu fatto gorgogliare l'ossigeno, collegandole l'una all'altra e col gassometro, e, saldati i tubi di vetro, furono messe al sole, l'una accanto all'altra, in identiche condizioni, il giorno 20 agosto.

Le bottiglie furono aperte, degustandone il vino, la prima dopo 15 giorni e le altre a 15 giorni di differenza l'una dall'altra. Si osservò che nella seconda e nella terza bottiglia le modificazioni subìte dai vini nel colore, nel profumo, nel sapore, ecc. erano in ciascuna più intense che nella precedente. I depositi erano parimenti in maggiore quantità. Le differenze erano più spiccate fra la seconda e la prima bottiglia, che fra la terza e la seconda. In questo fatto ha dovuto contribuirvi anche certamente la temperatura meno elevata, che il vino subì nella terza quindicina.

Serie II.

In questa serie gli esperimenti furono numerosi e variarono oltre che per i metodi, coi quali furono condotti, per le diverse nature e quantità dei vini sottoposti all'azione dell'ossigeno.

Tutti ebbero scopo precipuamente pratico.

I recipienti di vetro adottati per questo esperimento furono diversi per forma, per capacità e per colore del vetro. Si adottarono infatti bottiglie comuni da vino del tipo bordelese e del tipo per vini spumanti, bottiglie da un litro di vetro incolore, fiaschi toscani, ai quali fu tolto il rivestimento esterno, boccioni sino alla capacità di litri 16, damigiane del tipo Beccaro sino alla capacità di litri 55, alle quali fu tolto il rivestimento esterno.

I vini prescelti furono diversi e rappresentavano tipi differenti, cioè: vini da taglio, vini da pasto, vini dolci bianchi e rossi, tutti dell'annata. Tra i vini da taglio e da pasto si raccolse una serie caratterizzata da differenti alcoolicità, intensità colorante, ricchezza in materie estrattive, ecc. Nello insieme i diversi vini raggiungevano la quantità totale di circa 20 ettolitri.

Tutti i citati recipienti furono chiusi con tappo di sughero o di gomma provvisto di due tubi di vetro: i tappi furono ben legati e lu-

tati con mastice di catrame. Furono riempiti per varie proporzioni di vino; vi fu fatto gorgogliare l'ossigeno in varia proporzione e, saldati alla lampada i tubi di vetro, furono portati per la maggior parte su di una terrazza bene esposta al sole.

Alcuni boccioni della capacità di 10 litri non furono esposti al sole, ma invece, dopo apparecchiati come si è descritto, furono riscaldati a bagno maria e poi portati in cantina. Il riscaldamento fu necessario per evitare cause di alterazioni.

Di tutti i vini furono serbati campioni in bottiglie piene e ben tappate e tenute in cantina sotterranea.

I vini esposti al sole vi furono lasciati per un tempo variabile da 10 a 45 giorni.

I risultati ottenuti furono vari e molto soddisfacenti. Essi nel confermare tutti quelli ottenuti dagli esperimenti descritti, dimostrarono i vantaggi della ossidazione dei vini per mezzo dell'ossigeno assoluto. Non riporto qui i vari risultati ottenuti in questa serie di esperimenti, essendo essi essenzialmente pratici, e perciò uscirei fuori i limiti di questa nota. Solo dico che essi fornirono molti ed utili ammaestramenti riguardo ai vari metodi adottati in rapporto ai mezzi disposti.

Rilevo solo un fatto per ciò che riguarda i boccioni non esposti al sole, ma conservati in cantina dopo il riscaldamento. Essi furono aperti a brevi giorni di intervallo fra loro ed, oltre a rilevare in essi modificazioni simili alle precedenti, si ottenne una rapida e spontanea chiarificazione. Avendo innanzi osservato il pronto intorbidarsi dei vini per rapida ossidazione nel farli attraversare dall'ossigeno puro, volli vedere se, a prescindere dagli altri vantaggi, si potesse applicare l' ossidazione dei vini con l' ossigeno puro per una pronta chiarificazione. I risultati anche da questo lato furono soddisfacentissimi, chè, resi insolubili perchè ossidati, molti principii, precipitarono sollecitamente. Il vino però, essendo ruvido, rimase spiccatamente tannico, per essersi messo in maggiore evidenza il tannino. Per eliminare il tannino fu necessario ricorrere poi anche alla chiarificazione ordinaria mercè una sostanza ricca di albumina.

Molti studi restano ancora da fare, sia in rapporto alle conoscenze dell'azione esercitata dall'ossigeno, dalla luce e dal colore sui vini, sia in rapporto ai vantaggi che la vinificazione potrà trarre dalla stessa azione.

Già ho in corso alcuni studi ed esperimenti ed altri mi propongo imprendere quanto prima, tutti consigliati dai risultati fin qui ottenuti. Riferirò a suo tempo dei risultati che man mano otterrò.

Per ora mi limito a rilevare i buoni risultati ottenuti per la favorevole azione esercitata dall' ossigeno sui vini e la possibilità di una

facile traduzione in pratica dell'ossidazione quale processo per il miglioramento ed invecchiamento rapido dei vini.

Barletta — R. Cantina Sperimentale. — Luglio 1888.

Influenza delle diverse densità ed acidità dei mosti d'uva sulla fermentazione e sui vini — Nota riassuntiva preleminare del socio ordinario non residente Antonio Fonseca.

(Tornata del 5 Agosto 1888)

La vinificazione nei paesi meridionali offre spiccate differenze di fronte a quella dei paesi meno caldi, perchè caratteri essenzialmente diversi si riscontrano nella costituzione dei mosti. Di conseguenza si hanno a riscontrare in tali paesi speciali difficoltà nei vari processi di vinificazione e speciali caratteri nei vini. Avendo finora l'industria enologica meridionale e gli elementi di essa attirata molto poco l'attenzione di coloro che in vario modo attendono a studi enologici, poco si sa di essa, poco si sa dei caratteri speciali delle uve, dei mosti, dei vini, poco dello svolgimento dei processi di fermentazione dei mosti, di elaborazione dei vini. Molte e gravi difficoltà perciò ancora oggi ostacolano l'industria enologica nei nostri paesi meridionali; molte e gravi avversità si oppongono a che le varie pratiche di vinificazione fossero svolte razionalmente, a che i vini riuscissero bene accetti, direttamente bevibili e serbevoli. Nè, sovente, è dato ai comuni vinificatori vincere le difficoltà, ovviare alle avversità, perchè molti fatti restano ancora incogniti alla stessa scienza enologica. Sono pertanto da ritenersi di essenziale necessità studi speciali diretti ad indagare le cause delle difficoltà, che avversano la vinificazione, e dei caratteri sfavorevoli, che depreziano i vini in questi paesi, ed a ricercare i mezzi più acconci ad ovviare o vincere le difficoltà stesse ed a rendere migliori i vini. A tale uopo, stando in Puglia, mentre sono andato osservando quanto ivi in pratica si fa nel coltivare viti e fabbricare e commerciare vini, ho impresi a svolgere speciali esperimenti diretti agli scopi accennati.

Gli esperimenti che impresi a svolgere furono diversi e di varia indole.

In una serie di esperimenti, intrapresi nella decorsa vendemmia, feci oggetto di studio due speciali caratteri, che si riscontrano nei mosti di Puglia, e che io precedentemente aveva avuto ragioni ritenere

di sfavorevole influenza sulla fermentazione e sui vini. Tali caratteri riguardano la densità e l' acidità complessiva dei mosti stessi. Per tali caratteri i mosti di Puglia si differenziano in modo positivo da quelli dei paesi settentrionali, per avere, relativamente ad essi, eccessiva la densità (1) e deficiente l'acidità. L'uno e l'altro carattere possono essere causa di varie difficoltà, che si riscontrano nella fermentazione dei mosti e di vari difetti, che si addebitano ai vini di questa regione.

In questa serie gli esperimenti furono parecchi, e di essi parte furono svolti agendo su piccole quantità di mosto, ed in recipienti di vetro, parte agendo su masse relativamente grandi di mosto ed in tini ordinari di fermentazione, in legno.

I. Esperimento

Un primo esperimento si prefiggeva: 1° prendere in esame l' influenza esercitata dalla densità eccessiva sulla fermentazione e sui vini; e ciò con l'osservare le differenze che, nell'andamento della fermentazione e nei vini prodotti, presentavano due mosti identici, in uno dei quali era stata diminuita la densità; — 2° prendere in esame l'influenza stessa esercitata dall' acidità deficiente con l'osservare simili differenze fra tre mosti identici, in due dei quali era stata aumentata in proporzione varia l'acidità complessiva.

Non bastando però fermarsi ad indagare le cause dei mali, ma occorrendo anche, anzi come scopo precipuo, ricercare rimedi pronti e di non difficile attuazione, volli anche, nello stesso esperimento, provare l' efficacia di un mezzo il quale, senza tener conto per ora delle cause che potessero rendere difficile la fermentazione, rendesse questa attiva e suscettibile a prestarsi agevolmente alle esigenze della industria vinicola. Tale mezzo consisteva nell' aggiungere al mosto appena ottenuto una certa quantità di fermento del vino in piena attività fermentativa. Avevo ragione di ritenere che l' aggiunta di altro fermento, già in pieno sviluppo ed in pieno rigoglio, perchè proveniente da mosto in piena fermentazione, giovasse a rendere più pronta ed attiva la fermentazione. Agli scopi accennati perciò l'esperimento di cui si tratta se ne prefiggeva un terzo.

L'esperimento fu condotto in modo da avere in cinque palloni di

---

(1) La densità è eccessiva, oltre che per una proporzione rilevante di glucosio contenuto in tali mosti, anche per un eccesso di altre sostanze, quali albuminoidi, mucilagini, gomme, sostanze pectiche e coloranti, ecc.

vetro eguali quantità di uva diraspata e pigiata, perfettamente identica. Uno dei palloni serviva da campione e perciò non fu fatta al mosto, che vi era contenuto, alcuna aggiunta o correzione: un secondo pallone aveva il mosto meno denso, per sostituzione a parte di esso di acqua distillata ed acidulata con acido tartarico puro nella proporzione del 6 ‰; un terzo ed un quarto pallone avevano il mosto più acido perchè vi fu aggiunto rispettivamente uno e due grammi di acido tartarico puro; un quinto pallone infine ebbe sostituito a parte del mosto, altro mosto prelevato mercè una pipetta dal centro di un cappello di vinacce emerso in un tino, in cui la fermentazione era in pieno rigoglio (1).

I cinque palloni, tappati con tappi di gomma, i quali erano provvisti di tubi di vetro da svolgimento, pescanti nell'acqua, furono tenuti l'uno accanto all'altro, in identiche condizioni.

Tutto lo svolgimento della fermentazione fu accompagnato da esatte e minuziose osservazioni, che si prelevavano due volte al giorno. Cessata o quasi la fermentazione, si sottoposero a dettagliate analisi, organolettica e chimica, tanto i vini che si ottennero dalla semplice decantazione dei palloni, quanto quelli ottenuti dalla premitura delle vinacce.

I risultati a cui portò questo esperimento si possono riassumere nelle seguenti conclusioni.

1.° *La eccessiva densità dei mosti nei paesi caldi è una delle cause che ne rendono inceppata la fermentazione.*

2.° *La deficiente acidità può esserne altra causa.*

3.° *La deficiente acidità nei mosti è in ogni modo causa di caratteri difettosi nei vini. Aumentando l'acidità i vini migliorano sensibilmente per molti caratteri. Principali tra essi caratteri sarebbero: colorito del vino e della spuma più intenso, rosso, rubino, vivo; sapidità maggiore con gusto più franco, fresco; limpidezza maggiore. Questi caratteri, nei limiti nei quali fu fatto l'esperimento, si riscontrano più intensi in ragione che aumenta nei vini l'acidità.*

4.° *La seminagione nel mosto, prima della fermentazione, di fermento di vino, già in piena attività fermentativa, costituisce un mezzo efficace per combattere le difficoltà, che si riscontrano nello svolgimento della fermentazione dei mosti nei paesi meridionali.*

---

(1) Il mosto del tino proveniva da uve identiche a quelle che servirono per l'esperimento di cui si tratta

II. Esperimento

Riconosciuto dal primo esperimento che certi pregi nei vini aumentano in ragione dell' acidità, volli studiare con maggiori dettagli questo fatto, per ricercare entro quali limiti esso dava ragione ai risultati ottenuti.

A tal proposito impiantai un secondo esperimento, il quale si prefiggeva di studiare i vini, che si ritraevano da cinque mosti identici, ma fermentanti in presenza di diverse acidità. Distribuita all' uopo la stessa quantità d'uva nera identica in cinque palloni, ne corressi l'acidità, in modo da avere una progressione costante per quantitativo di acidità complessiva. Distribuii infatti i palloni, in ciascuno dei quali v'era un kg. d'uva diraspata e pigiata, come segue:

Num. 1 — Vi fu aggiunto carbonato di calcio puro in quantità corrispondente alla neutralizzazione di un grammo di acido tartarico.

Num. 2 — Non vi fu fatta alcuna aggiunta o correzione.

Num. 3 — Vi fu aggiunto un grammo di acido tartarico puro.

Num. 4 — Vi furono aggiunti due grammi dello stesso acido.

Num. 5 — Vi furono aggiunti tre grammi dello stesso acido.

I vini furono fatti fermentare come nell'esperimento che precede.

I vini, tanto quelli ottenuti dalla semplice decantazione, quanto quelli ottenuti dalla premitura delle vinacce, furono, come gli altri precedenti, sottoposti alle stesse osservazioni; di più questi furono conservati durante l' inverno e la primavera successivi, ripetendo in più volte le osservazioni.

I risultati, confermando pienamente quelli ottenuti nel precedente esperimento, ci portano alle seguenti altre conclusioni, le quali vogliono essere intese entro i limiti nei quali fu fatto l' esperimento:

1° Il colorito del vino e della spuma migliora, e si rende più serbevole in ragion diretta della proporzione di acidità, in presenza della quale i mosti fermentarono.

2° I vini, seguendo la stessa ragione, si rendono limpidi più sollecitamente ed in modo progressivamente più completo.

3° Il sapore dei vini migliora per molti pregi seguendo la stessa ragione; un' acidità eccessiva però emerge troppo facilmente a principio sugli altri costituenti di vini e rende i vini stessi alquanto sgradevoli: nei mesi successivi tal difetto vien mitigato ed i vini si fanno ben sapidi e gradevoli.

III. Esperimento

Mentre studiavo in piccoli palloni di vetro gli effetti dell'aumento del titolo acido dei mosti in Puglia, per sopperire alla deficienza naturale di esso, volli anche studiare l'utilità dell'aggiunta diretta di acido tartarico ai mosti, quale mezzo da adottarsi nella pratica della vinificazione. A tale uopo impiantai speciale esperimento (1). Allestii quattro tini in legno per capacità e forma pressochè eguali, e che erano collocati nello stesso locale, l'uno accanto all'altro, in identiche condizioni. In ciascuno furono messi 20 quintali di uva identica per tutti, e prima trattata allo stesso modo.

Al primo tino non è fatta alcuna aggiunta; al secondo si aggiunge acido tartarico puro in ragione di un grammo per ogni kg. d'uva; nel terzo si aggiunge dello stesso acido in ragione di due grammi per kg. d'uva, e nel quarto se ne aggiunge in ragione di tre grammi. Dopo la svinatura i vini furono conservati accanto ai precedenti, e furono egualmente in varie epoche sottoposti a speciali osservazioni e ad analisi chimiche.

I risultati di questo esperimento confermano pienamente quelli ottenuti precedentemente, di più dimostrano *di facile ed utile applicazione industriale l'aggiunta di acidi al mosto in Puglia, il che può formare una pratica ordinaria di vinificazione razionale destinata a fornire grandi aiuti alla industria enologica meridionale.*

IV. Esperimento

L'acidità è deficiente nelle uve per varie cause delle quali qui sarebbe fuor di proposito trattare. Tra esse ve n'ha una che, certo non da sola, nè in modo principale, fa essere nel mosto deficiente l'acidità. Questa causa può risiedere nel terreno che, per lo speciale modo di allevar molto basse le viti, aderisce ai grappoli ed è mescolato nel mosto, allorchè si pigia l'uva. Per la natura calcarea del terreno di Puglia, una frazione di acidità deve essere al certo neutralizzata. Volli valutare l'influenza di questo fatto sulla fermentazione e sui vini.

---

(1) Questo esperimento fu fatto in S. Ferdinando di Puglia e ne sono già pubblicati i risultati.—Dr. Ant. Fonseca — *Esperimenti enologici* fatti in S. Ferdinando di Puglia, presso la Società Viticola Popolare, per incarico di S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. — Barletta—Tip. Vecchi e Dellisanti 1888.

Raccolta io stesso dell'uva nera la portai con grande cura in laboratorio e ne prelevai due parti, del peso di kg. 2 ciascuna, scegliendo grappoli il più che fosse stato possibile eguali. Una delle due parti fu lavata accuratamente con acqua distillata, acino per acino, ed asciugata bene con carta da filtro, l'altra non fu lavata. Pigiate le due parti d'uva furono messe in due palloni, come nei casi precedenti. Al pallone contenente uva lavata fu aggiunto un pò di fermento di vino, per sostituire quello asportato col lavaggio.

I due palloni furono messi l'uno accanto all'altro, in identiche condizioni, e furono fatti fermentare, prelevando esatte e frequenti osservazioni.

I vini ottenuti, sia dalla semplice decantazione, che dalla premitura delle vinacce, furono sottoposti, come gli altri, ad attente osservazioni ed analisi.

I risultati si possono riassumere come segue:

Il mosto proveniente da uve lavate ed il vino che se ne ottenne presentarono, di fronte al mosto ed al vino dell'uve non lavate, le stesse differenze, che negli esperimenti che precedono, i mosti in cui fu aggiunta acidità ed i vini che ne risultarono presentavano di fronte ai mosti in cui non fu fatta alcuna aggiunta ed ai vini che ne risultarono. Tali differenze erano in questo terzo esperimento in proporzioni apprezzabili ma di minor rilievo che negli esperimenti che precedono,

Analizzata l'acidità complessiva dei vini, sotto forma di acido tartarico, si ebbe:

Vino proveniente da uve non lavate	5,32 0[00
Vino proveniente da uve lavate	5,71 »

Il terreno che aderiva ai grappoli perciò, neutralizzando 0,39 0[00 di acidità complessiva, rendeva, per quanto hanno dimostrato i vari esperimenti, più sfavorevoli le condizioni del mosto.

Si può ritenere quindi *che il terreno aderente ai grappoli d'uva, i quali per il sistema di coltura adottato in Puglia, son mantenuti molto prossimi al suolo, concorre a rendere deficiente l'acidità nei mosti* (1).

Altri esperimenti

In numerosi saggi di vinificazione fatti nelle due vendemmie dell'86 e dell'87 ho formato oggetto di minute indagini l'utilità e la con-

(1) Per rimediare a questo fatto occorrerebbe rialzare i ceppi delle viti.

venienza in pratica dell'aumento dell'acidità nei mosti, e la proporzione più conveniente per l'aggiunta di acidi (1). Tali esperimenti hanno portato a riconoscere, per concordi risultati favorevoli, e l'utilità e la convenienza di adottare in pratica tale mezzo, che è alla portata di ogni produttore di vini (2); oltre di che hanno fornito molte utili indicazioni sulle proporzioni, che si presentano più convenienti a seconda dei vari casi, a seconda delle uve che si hanno a trattare, dei caratteri che si richiedono nei vini, etc. L'importanza di questi saggi e la grande variabilità dei casi in cui essi possono trovare applicazione richiedono che siano attentamente continuati gli studi e le indagini in proposito. Non riporto perciò qui i singoli risultati ottenuti anche perchè di indole essenzialmente pratica.

Barletta — R. Cantina Sperimentale. — Luglio 1888.

---

(1) Nell'aggiunta di acidi si deve tener conto che una parte di essi forma tartrati.

(2) Da più tempo ed in varie occasioni ho consigliati quattro mezzi quali meglio atti a rendere più acidi i mosti nei paesi meridionali. Tali sarebbero: 1° allungamento della potagione, 2° vendemmia precoce, 3° mescolanze di uve immature ad uve mature, 4° aggiunta diretta di acidi. — Studierò nella prossima vendemmia l'efficacia relativa dei quattro mezzi.

Nella nota del D.r Mingazzini: " Sul preteso reticolo plastinico della fibra muscolare striata „ sono da correggere i seguenti errori:

			Errata	Corrige
pag. 30	linea	4	longitudinale reticolo	— longitudinale del reticolo
„ 30	„	6	all'espetto	— all'aspetto
„ 39	„	35	od in riposo	— *(si tolga)*
„ 41	„	8	Fig. 4	— Fig. 5
„ 41	„	10	Fig. 5	— Fig. 4

Elenco dei periodici ricevuti in cambio

Atti della R. Accademia dei Lincei. Roma.
Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli.
Nuovo Giornale Botanico Italiano. Firenze.
Gazzetta Chimica Italiana. Palermo.
Il Naturalista Siciliano. Palermo.
Bollettino di notizie agrarie. Roma.
Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Roma.
Annali di Agricoltura. Roma.
Rivista mensile del Club Alpino italiano. Torino.
Bollettino del Club Alpino italiano. Torino.
Annuario della Sezione di Roma del Club Alpino italiano. Roma.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Roma.
Rivista Veneta di Scienze mediche. Venezia.
Bollettino della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. Padova.
L' Ateneo Veneto. Venezia.
La Sicilia Agricola. Palermo.
L' Agricoltura Pratica. Firenze.
Lo Spallanzani. Roma.
L' Agricoltore messinese. Messina.
L'Agricoltore, giornale degl'interessi della classe rurale del Trentino. Trento.
Gazzetta degli Ospedali. Napoli.
Il Progresso medico. Napoli.
Bollettino della Società Africana d' Italia. Napoli.
Gl' Incurabili. Napoli.
Giornale di Agricoltura. Jesi.
Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.
Le api e i fiori. Jesi.
Le viti americane. Alba.
Bollettino della Società dei Viticoltori italiani. Roma.
Il Raccoglitore, Giornale Agrario Padovano. Padova.
Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Pisa.
Bollettino mensile di Bachicoltura. Padova.
Bollettino della Società entomologica italiana. Firenze.
Bollettino della Società d'igiene. Palermo.
Giornale della R. Accademia di Medicina. Torino.
Bollettino della R. Società Toscana di Orticoltura. Firenze.
Nuova Rassegna di Viticoltura ed Enologia. Conegliano.
Gazzetta Medica di Torino.

Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali. Catania.
Memorte della Reale Accademia medica di Genova.
Archivio per l' Antropologia e l' Etnologia. Firenze.
Commentari dellAteneo di Brescia.
L'Agricoltore Calabro-Siculo. Catania.
Bollettino del R. Comitato Geologico d' Italia. Roma.
L' Orosi. Firenze.
Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena.
Il Picentino. Salerno.
La Rassegna di Scienze mediche. Modena.
Bollettino della Sezione dei Cultori delle Scienze mediche in Siena.
Atti della R. Accademia dei Georgofili. Firenze.
Bollettino Farmaceutico. Roma-Milano.
Notarisia, commentarium phycologicum. Venezia.
Feuille des jeunes naturalistes. Paris.
Naturae Novitates. Berlin.
Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
Annales Télégraphiques. Paris.

Opere ricevute in dono

D.r Antonio Fonseca. — Esperimenti enologici fatti in S. Ferdinando di Puglia — Barletta 1888.

B. Halbherr. — Coleottori finora raccolti nella Valle Lagarina — Staphilinidae — Rovereto 1888.

Prof. G. Licopoli. — Cenni biografici intorno al Barone Vincenzo Cesati — Napoli 1887.

G. F. Mazzarelli. — Di alcuni organi rudimentali nella serie animale — Milano—Torino 1888.

G. F. Mazzarelli. — Sulla fondamentale analogia tra l'esoscheletro degli Artropodi e l'endoscheletro dei Vertebrati — Genova 1888.

G. F. Mazzarelli. — Sulla diversa direzione dello sviluppo ontogenetico e filogenetico dello scheleletro nei Vertebrati e negli Artropodi — Genova 1888.

Fr. Sav. Monticelli. — Intorno allo Scolex polymorphus, Rud. — Napoli 1888.

C. Pollonera. — Specie nuove o mal conosciute di Arion europei — Torino 1887.

D.r G. Rovelli. — Ricerche sugli organi genitali degli Strongyloides — Como 1888.

G. Paladino. — La destruction et le renouvellement continuel du parenchyme ovarique des Mammifèrès. — Turin 1888.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. II.

ANNO II. — FASC. I.

1888



NAPOLI
Stabil. Tipografico Flli. FERRANTE, Vico Tiratoio 25
1888

SOMMARIO

I socii che non hanno ricevuto i precedenti fascicoli del Bollettino sono pregati di farne richiesta alla Segreteria.

Sono pregati i signori socii ordinarii non residenti di spedire la loro contribuzione annuale al socio Cassiere Fr. Sav. MONTICELLI, Ponte di Chiaia 27, Napoli.

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al Segretario della Società: Signore Oreste Forte, Via Duomo, Largo S. Severo, 10.

DAL REGOLAMENTO

Contribuzioni dei Socii

Art. 1. La contribuzione annua pei socii ordinarii residenti è di lire 24, pagabili mensilmente.

Art. 2. La contribuzione dei socii ordinarii non residenti è di lire 12 pagabili in una sola volta.

Art. 3. La contribuzione dei socii aderenti è di lire 6 annue.

Tornate

Art. 4. Le tornate ordinarie si terranno due volte al mese con l'intervallo di quindici giorni, salvo nei mesi di vacanza i quali verranno determinati dall'Assemblea.

Art. 5. La parte scientifica delle tornate ordinarie consta:

a) di lettura di lavori originali;

b) di comunicazioni verbali;

c) di letture;

d) di conferenze.

I primi vengono inseriti nel Bollettino; le altre semplicemente indicate nei processi verbali.

Art. 6. I socii che leggono lavori originali devono dichiarare se intendono pubblicarli nel Bollettino, affinchè il Segretario possa indicarlo nel processo verbale della tornata, e in tal caso consegnare il manoscritto al segretario.

I socii poi che fanno delle semplici comunicazioni verbali devono dichiarare se intendono che vengano inserite nei processi verbali, nel qual caso devono darne un brevissimo sunto per iscritto al segretario.

Art. 7. I socii ordinarii non residenti possono incaricare sia il segretario, sia altro socio ordinario residente di dar lettura del proprio lavoro.

Bollettino

Art. 13. La società imprende la pubblicazione di un bollettino contenente *i processi verbali delle tornate e lavori originali dei socii ordinarii.*

Art. 14. I lavori da pubblicarsi nel Bollettino dovranno leggersi nelle tornate; su di essi potrà essere fatta discussione.

I lavori pubblicati da un tempo maggiore di due mesi in un altro periodico non si potranno pubblicare nel Bollettino

Art. 15. I lavori debbono versare su argomenti di scienze naturali e loro applicazioni.

Art. 16. Il Consiglio Direttivo cura la pubblicazione del Bollettino.

Art. 19. Gli autori avranno gratuitamente gli estratti dei loro lavori.

Il numero di essi sarà stabilito ogni anno dal Consiglio Direttivo.

Art. 20. È permesso agli autori chiedere un numero maggiore di estratti a proprie spese, previo avviso al Segretario, salvo che gli estratti siano la copia conforme all'originale scritto.

DALLO STATUTO

Art. IV. La società è costituita di socii ordinarii ed aderenti. I socii ordinarii sono residenti e non residenti.

Art. V. Possono essere socii ordinarii tutti i cultori delle scienze naturali.

Possono essere socii aderenti coloro che vogliono seguire i lavori della Società.

Art. VI. L'ammissione dei socii è fatta dietro domanda presentata da un socio ordinario al Consiglio Diretiivo.

Nel caso dei socii ordinarii, il Consiglio Direttivo presenta le conclusioni all'Assemblea la quale delibera sulla ammissione; nel caso dei socii aderenti, li nomina.

Art. VII. I socii ordinarii residenti hanno cura dell'amministrazione e dell'andamento scientifico della Società, ed eleggono il Consiglio Direttivo.

Art. VIII. I socii ordinarii non residenti sempre che si trovano in Napoli, godono di tutti i dritti dei socii residenti, meno quello della eleggibilità.

Art. IX. I socii ordinarii solamente hanno dritto a pubblicare e tener conferenze.

Art. X. I socii non residenti che stabiliscono la loro dimora in Napoli, se vogliono continuare a far parte della Società, debbono entrare nella categoria dei residenti.

Art. XI. Tutti i socii indistintamente hanno dritto ad intervenire alle tornate scientifiche ed a ricevere le pubblicazioni della Società.

Art. XII. I socii di tutte le categorie pagano una contribuzione annua, la quale, per i residenti è doppia di quella dei non residenti e per questi è doppia di quella degli aderenti.

---

6. Per questo anno la Società dà agli Autori 50 copie di estratti.

Gli Autori i quali ne vogliano un maggiore numero, pagheranno le copie in più secondo la seguente tariffa.

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 foglio (4 pagine) . .	L. 1 75	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . .	„ 2 25	„ 3 50	„ 4 —	„ 5 50
3/4 foglio (12 pagine) . .	„ 3 50	„ 5 —	„ 6 75	„ 9 —
1 foglio (16 pagine) . .	„ 4 00	„ 5 50	„ 8 -	„10 —

N. B. — *Per i sopra segnati prezzi va inclusa legatura e copertina senza stampa.*

Prezzo del I fascicolo lire **due**
„ del II „ „ **tre**
„ del Vol. I (fasc. I e II) „ **quattro**

Serie I Vol. II -1888- Anno II fasc 2°
zoni

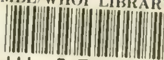
Bollettino

Soc. Naturalisti Napoli



Title and page

not published


MBL/WHOI LIBRARY
WH 19R8 8

